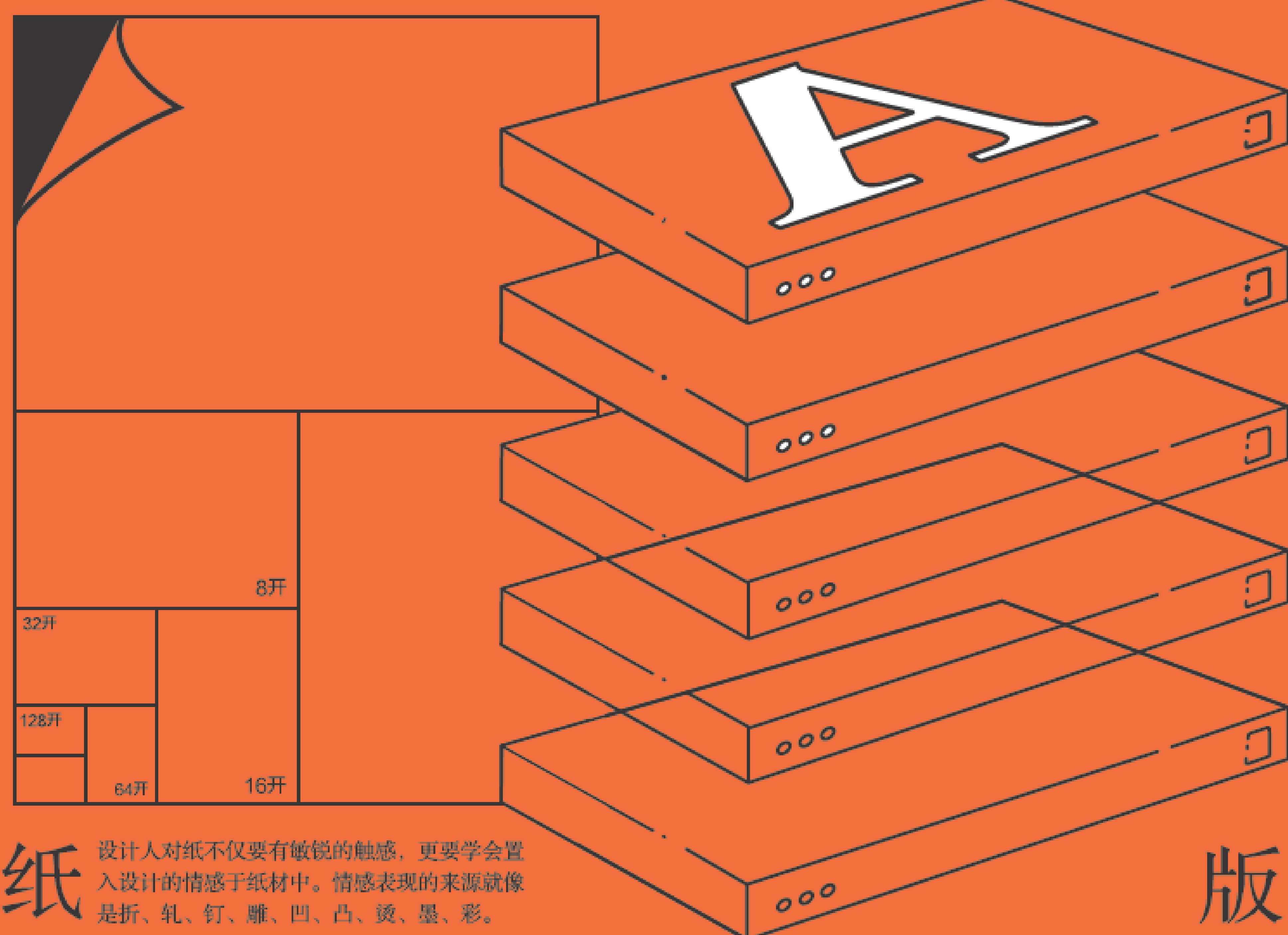
ZCOOL站酷

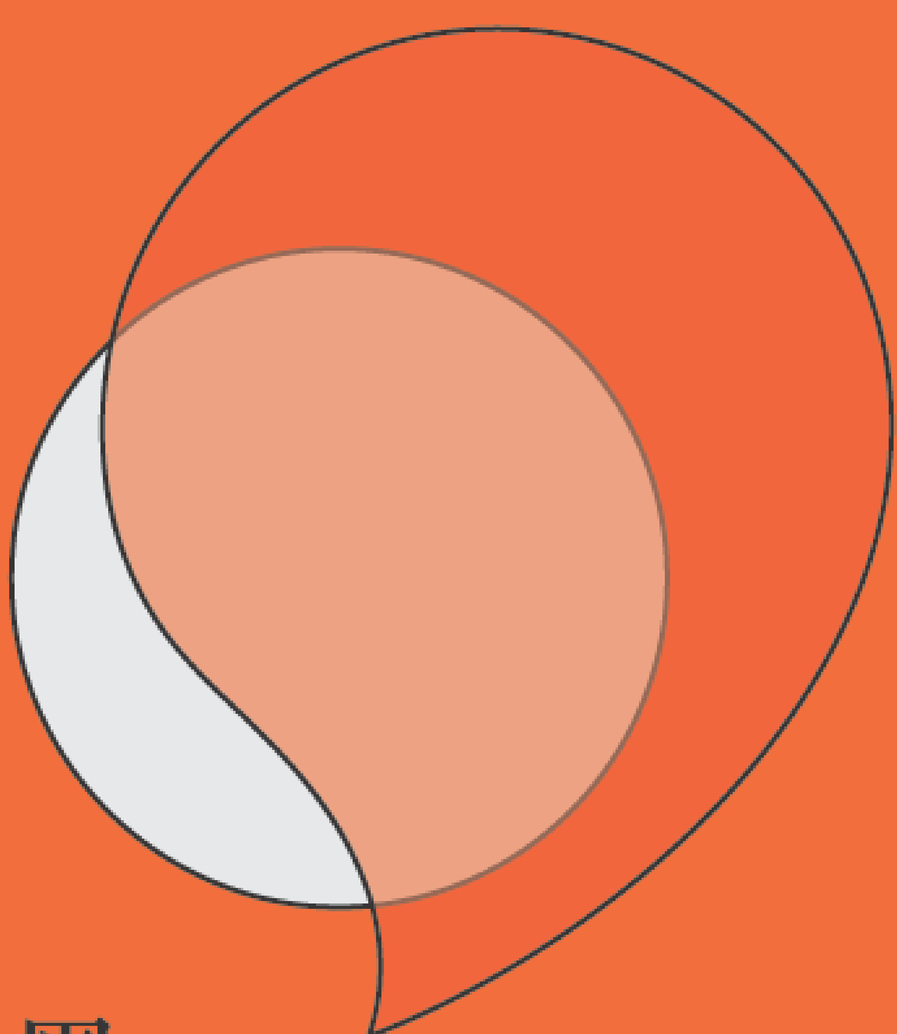
视觉设计工具手册

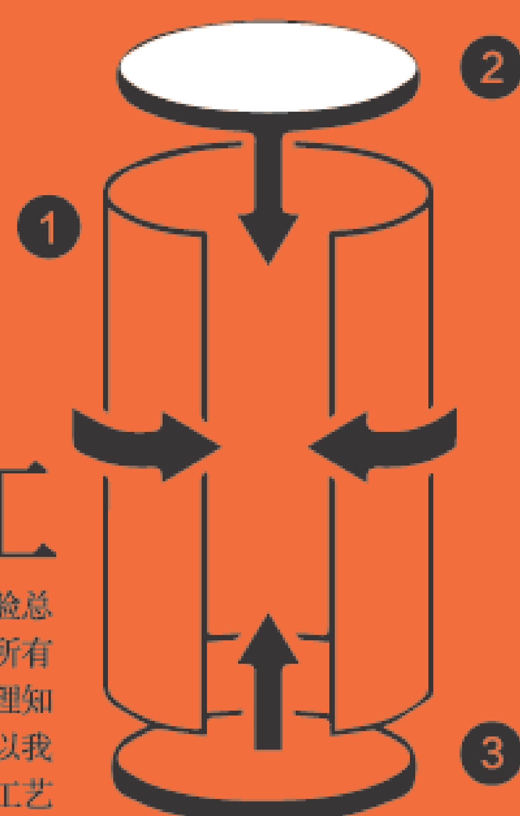
王炳南 编著



纸 设计人对纸不仅要有敏锐的触感，更要学会置入设计的情感于纸材中。情感表现的来源就像是折、轧、钉、雕、凹、凸、烫、墨、彩。

版 版是颜色的媒介。纸有手感，可版材是很理性、很客观的材料。

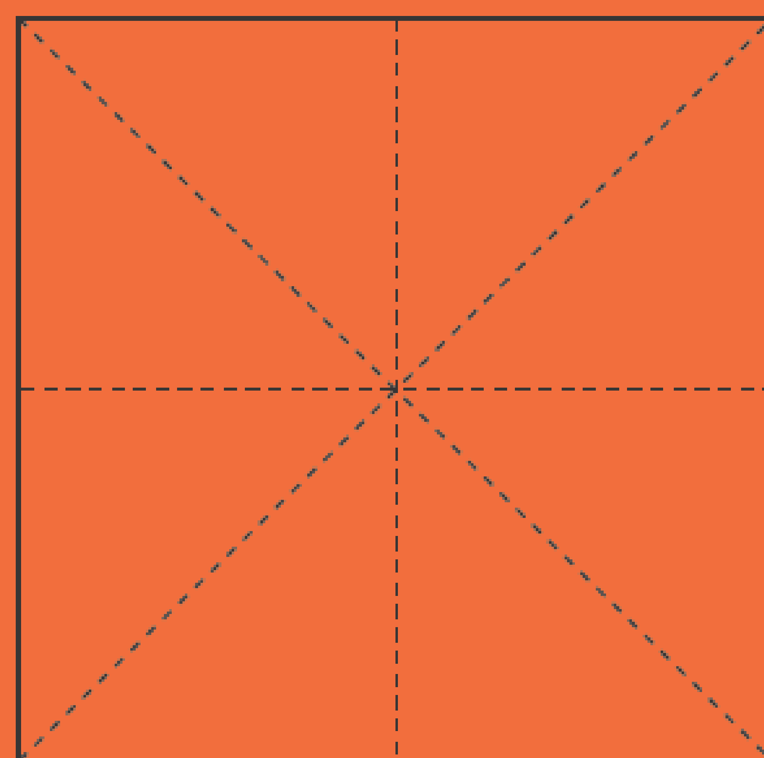


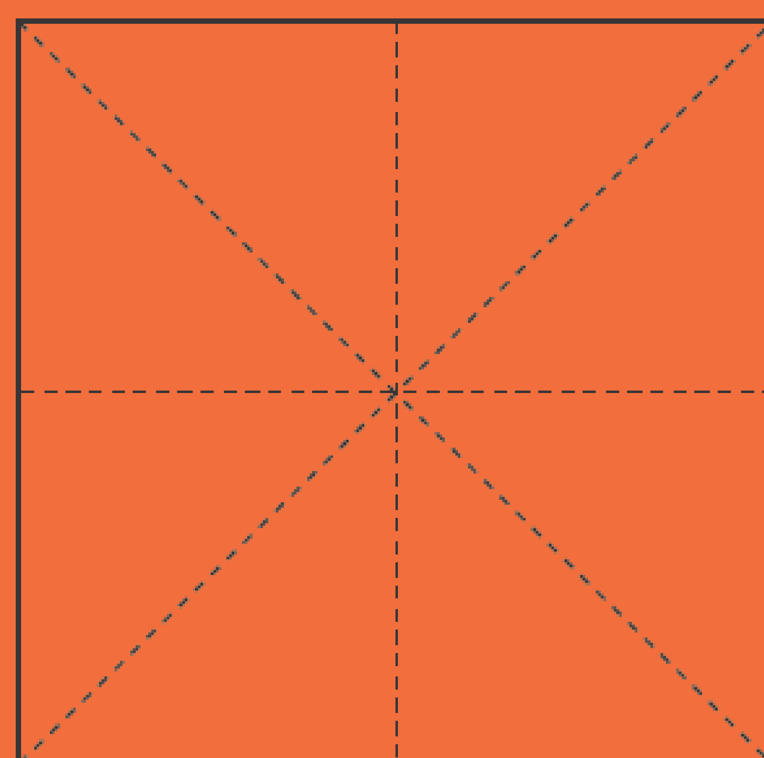


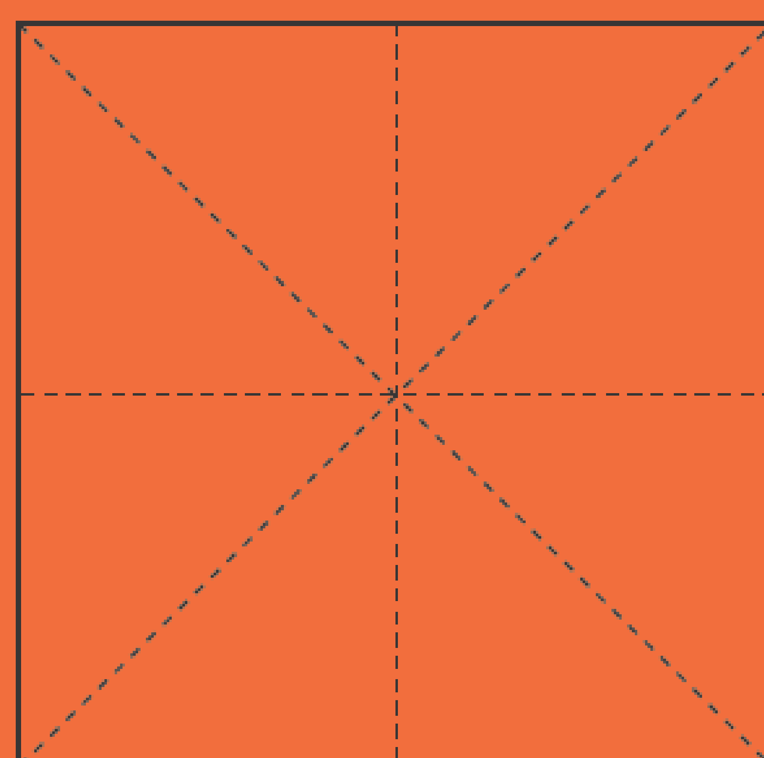
工 设计到落地整个后加工的经验总结就是“视材适用”，即把所有已知的纸材、版式及颜色管理知识全部发挥到后加工上，所以我们才说“工”是职业技术的工艺表现。

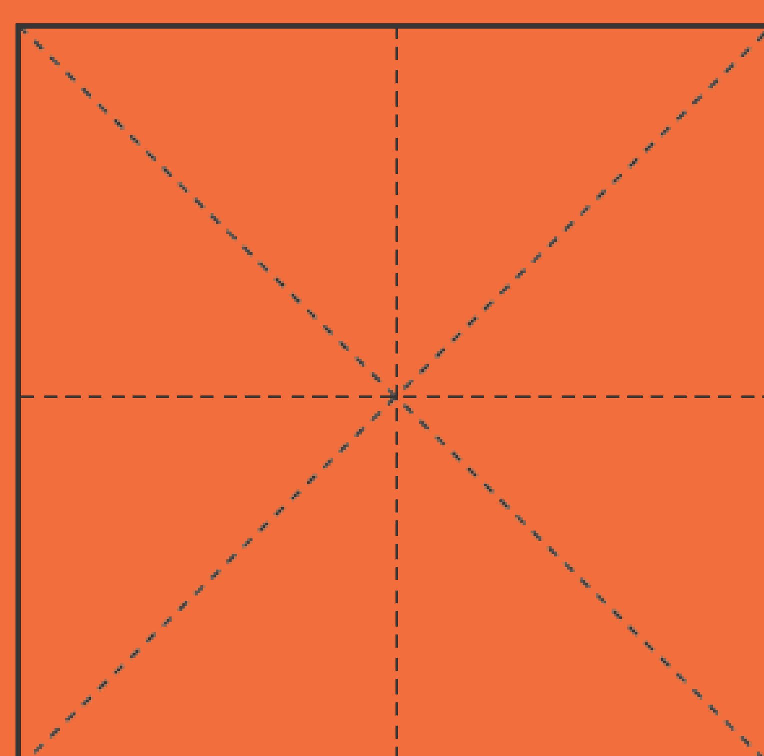
墨 为印刷出符合要求的印刷品，油墨必须具备一定的性质。油墨的性质主要包括黏度、触变性、干燥速度、黏着度、黏弹性、细度和着色力以及各种耐性。

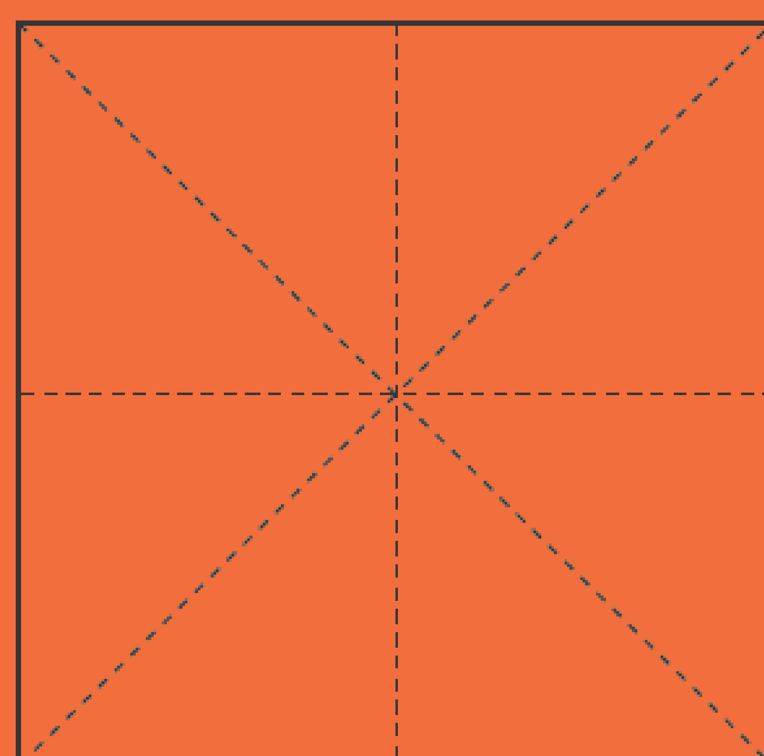
色 计算机内的“色”都由数值呈现，是理性不带感情的，CMYK或RGB是什么数值就出来什么颜色或色光，不会有偏差，顶多只是屏幕显色有落差，以及因后端输出的设备不同而有所影响。











VISUAL DESIGN

好 设 计 ， 要 落 地

透过“纸、版、墨、色、工”五个环节系统化的说明，
帮助你快速掌握设计的落地技巧！

清华大学出版社

纸、版、墨、色、工
——视觉设计工具手册

王炳南　著

清華大学出版社
北　京

内容简介

印刷工艺的系统繁杂，设计师必须从材料端开始思考，什么材料适合什么设计品？适合什么样的后加工工艺？印前及印后又会面临怎样的改变？平面设计对印刷工艺的要求与立体包装设计的需求又不尽相同，是工艺要迁就材料？或者是迁就印刷？这些都没有一定的先后顺序，必须依不同设计物而定。印刷与工艺都是物理性的工业技术，梳理起来其实不难，本书将复杂的印刷与后加工工艺的关系通过纸、版、墨、色、工5个环节以逻辑对应的论述来依序介绍，编者倾38年以上的设计工作经验，将纸、版、墨、色、工依序上下对应结果，一章一节展开说明。同时，本书提供配套二维码微视频以增加学习的临场感，附赠的电子版常用工具图表（扫描“本书扩展资源”二维码）帮助设计师从设计方案之初到最终实际落地的目标。

本书既可作为设计人员的参考用书，也可作为高等院校视觉传达系、书籍设计及包装专业本科生、研究生的教材。

图书在版编目（CIP）数据

纸、版、墨、色、工：视觉设计工具手册 / 王炳南编著. —北京：清华大学出版社，2019
ISBN 978-7-302-51392-6

Ⅰ.①纸…　Ⅱ.①王…　Ⅲ.①视觉设计－手册　Ⅳ.①J062-62

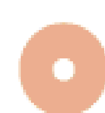
中国版本图书馆CIP数据核字（2018）第233838号

责任编辑：张　敏
封面设计：杨玉兰
责任校对：胡伟民
责任印制：杨　艳

出版发行：清华大学出版社
网　　址：http://www.tup.com.cn，http://www.wqbook.com
地　　址：北京清华大学学研大厦A座　　邮　　编：100084
社 总 机：010-62770175　　邮　　购：010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质量反馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 装 者：北京亿浓世纪彩色印刷有限公司
经　　销：全国新华书店
开　　本：170mm×230mm　　印　　张：14.5　　字　　数：266千字
版　　次：2019年1月第1版　　印　　次：2019年1月第 1 次印刷
印　　数：1～2500
定　　价：89.00元

产品编号：078676-01

推荐序



从事平面设计的设计师们都经历过，将自己的设计想法进行物质转化时的迷茫与痛苦，什么样的选择和工艺应用才是对作品最精准的表达？面对科技发展给我们带来的多样性，缤纷的材质与工艺选择中，设计师们该何去何从？实现后的设计作品是在加分还是减分？印刷技术是工业与艺术的完美结合，这就对设计师素养提出了更高的要求，是感性与理性的综合考量。互联网及科技不断发展的今天，传统的印刷行业、工艺纸张也在发生着变化，我们怎样才能做到在这些流程环节中游刃有余？

在本书中，我有幸读到了答案。这是相关行业从业者的福音，更是对行业内做出的重要贡献。在此，我欣喜地为大家隆重推荐！王炳南老师是活跃国内的著名设计师，他的设计作品多以包装为主，并涉足品牌、海报、邮票及文创产品等领域，是业内公认的高产设计大咖。

王炳南老师根据自己近 40 年的从业经验，总结出一套易懂、易学、易记的实操方法，并集结成文，编写成书，便于大家系统了解印刷工艺流程，即纸、

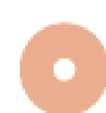
版、墨、色、工五大环节。本书详细解说了如何选对纸、认识版、辨识墨、管理色、后加工。最终更精准、更完美地实现从设计想法到物质呈现的转化。在本书第 6 章，王炳南老师更是将自己的部分落地案例进行了展开说明，非常具有现实意义。从而让更多的年轻设计师，带着时代的进步和更多的创新思维，在前人的经验中慢慢积累成熟，开出更美的花，结出珍稀果。

我坚信本书的问世，无论是面向相关专业的高校在读生，还是已经从事此行业的设计师们，都无疑是一本非常实用、有价值的工具性指导书籍，是设计师想要提升自己设计品质不可多得的法宝。如果说设计是解决问题，那么好的设计想法更好的落地实现，就是每一个设计师应该具备的能力，全方位了解并熟练掌握印刷工艺系统知识不可或缺，这也能体现出一位设计师的专业水平。

最后，希望更多的设计师在王炳南老师这本书的指引下，告别“纸上谈兵”，在实际操作中享受材料、工艺给我们带来的乐趣，善用资源、合理分配、精益求精，在创作中不断获得灵感和升华。

王红卫
清华大学美术学院视觉传达系长聘副教授、博士生导师
中国包装联合会设计委员会副秘书长
中国美术家协会会员
全国高校艺术教育专家联盟主任委员
清华大学吴冠中艺术研究中心研究员
中国出版协会装帧艺术委员会会员
《中国设计年鉴》和“中国之星”专业评审委员会委员

创意人人都有，落地的才叫设计



接到王炳南老师的邀请写这篇序，心里是很忐忑的。这本书是王炳南老师38年来亲身经验的总结，尽管已经被归纳为纸、版、墨、色、工五个字，但即使是没有归纳出这五个字，也已经是设计实践中的结晶。我做为后辈，要给这么沉甸甸的内容作序实在担心资历见识不足。

但是我想借这个机会和年轻的设计师们传达我的一个观点：那就是年轻设计师们要保持对前辈和技术的尊重。设计始终是一门手艺，手艺就意味着需要从生疏到熟练，从听说到贯通的修炼过程。尽管时代一直在变，每天听到的“颠覆”和“创新”也越来越多，但是概念的生命周期是很短暂的，跟随炫目的概念夸夸其谈，不能落地成让人放心赏心的实物，那些华丽的概念始终只能是一个口号。我们经常自诩为专业设计师，那我们的专业性体现在哪里？更有审美？更有脑洞？很抱歉，审美和脑洞只要是个人就感觉自己十分具备。设计师的专业性

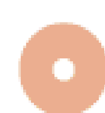
首先应该是，你想到的东西是确实存在，已经在你的计划中实现了良好的成本平衡，并且可以原原本本地做出来的。创意人人都有，但是落地出街的才叫设计。

现在新媒体设计十分红火，平面设计师纷纷转职成为 UI 设计师，处在信息革命的高峰期，人们的大多数注意力已经被各种电子设备吸引，大家都在盯着屏幕划划点点，但是我们毕竟生活在现实的世界中，仍然要去超市、商场购买各种用品，仍然被形形色色的宣传海报包围。即使应聘成功了 UI 设计师的职位，但现实工作中仍然需要处理大量的设计物料，不管多么高科技的产品，最终也要包装好送到用户手上。所以，熟记 iOS 和 Android 的各种分辨率，知晓各种屏幕特性的年轻设计师，你们同样必须知道现实中的各种工艺技巧限制规范。除非有一天人们真的只是生活在虚拟中了，这些印刷的知识才会过时。

纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行。本书中王炳南老师尽管已经尽力把知识结构化、图表化，但要真的成为一位能掌握印刷技能的专业设计师，必须自己亲手去触摸、亲身去盯厂、亲眼去观察。好在你已经用一本书获得了 38 年的心法，接下来用落地的设计来打动市场，为自己的设计师身份正名吧。

站酷网总编　纪晓亮

关于本书



印刷工艺的系统繁杂，从材料端就得开始思考，什么材料适合什么设计品？适合什么样的工艺？印前及印后又有怎样的改变？平面设计对印刷工艺的要求与立体包装设计的需求又不一样，是工艺要迁就材料？或者是迁就印刷？这些都没有一定的先后顺序，必须依不同设计物而定。印刷与工艺都是物理性的工业技术，把它梳理顺了其实不难，难的是如何把设计稿件通过完稿过程依序绘制完善进入下一个工作流程。

在国外这份工作都是委任资深的制管人员来执行，也有专业的完稿公司来为设计师服务，毕竟完稿是一种专业又烦琐的工作技能，完稿的英文为 final artwork，可见其设计完成后的重要性。

本书将复杂的印刷与后加工工艺的关系通过纸、版、墨、色、工 5 个环节以逻辑对应的论述来依序介绍，编者倾 38 年以上的设计工作经验将纸、版、墨、色、工依序上下对应结果，一章一节展开说明。

俗话说“头过身就过”，“选对纸”就是对的开始，此章由两大纸质特性及两种国际纸张规格说起，延伸到下一章谈到现行使用的凹、凸、平、孔 4 种印刷版式，以及它们与各种材料之间的适用性，让设计师好好“认识版”进而会应用各式版材。

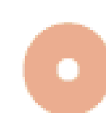
接下来的章节探讨什么样的版材对应什么样的油墨，而在“辨识墨”的章节中会说明油墨印在两大纸质系统上所呈现的不同效果，并对设计印刷不离手的 Pantone（国际标准色卡）色卡本进行交互说明，介绍经由油墨印制在不同媒介上所产生出的眼见色彩，同时提示被设计师常常忽略的色光——屏幕色（RGB）及色料——印刷色（CMYK）的分辨法，并善用科学的色彩校正方法来“管理色”。

最后在“后加工”的章节中将详细介绍各式各样材料媒介交互的加工方式及工艺效果，帮助读者理解工法并善用工法，善用复合式的工艺技能，使作品更多元、更丰富。

本书将文中的大量数据信息图表化，并使用各种流程图表来增强读者的理解，同时采用大量已上市发表的案例来配合说明，从设计方案开始到实际落地，以达到编写本书的最终目标。

王炳南

前　言



设计的技巧会随着软件的发展连带提升设计的表现手法，但设计人往往会忽略软件制作完成的效果图其落地的可能性；然而，印刷后工艺技术的开发，也随着工业技术的发展而有所提升及改变，身处设计软件及工艺技术不断的变革中，设计、技巧、工艺已越来越难分开。

三位一体是现在身为职业设计人的基本功。就像是到底先有鸡还是先有蛋，很难说得明白设计出色的作品到底是懂得善用工艺来强化还是找到很好的工艺技巧而大大提升了设计水平？两者没有先后的关系，但两者绝对有交互的关系。

从经验上来看，一些很出彩的设计作品其后制工艺都在水平以上。这些千奇百样的印刷工艺要如何应用？又该如何结合到自己的设计方案中？更不能为了成就个人的设计欲而无上限地使用工艺，这些都在考验一位职业商业设计人的成熟度。

只在乎小样时的效果却缺乏设计落地的经验，这在专业设计行业中完全行不通。常听到“设计定

案后才是痛苦的开始”这样的说法，因为设计师缺乏印刷工艺的知识。能将设计想法利用成熟的工艺技巧把作品落地，这才算是从设计人演变成设计师。

在提倡工匠精神的时代，要随时增加自己的工作技能，并通过系统的职业技能知识来累积自己的工作实力，如练功的口诀可以增强记忆顺利学习。本书将设计方案落地化的职业技能以纸、版、墨、色、工的五字诀来引述印刷与工艺间的系统关系，将生硬严谨的专业知识转化为职业技能，轻松学习逐步成长。

全书共分 6 章。

第 1 章介绍“选对纸”就是对的开始，此章由两大纸质特性及两种国际纸张规格说起。

第 2 章让设计师好好“认识版”，会应用现行各式版材，如凹、凸、平、孔 4 种印刷版式，以及它们与各种材料的适用性。

第 3 章探讨版材与油墨的对应关系，在“辨识墨”的章节中会说明经由油墨印制在不同媒介上所产生的眼见色彩，同时提示被设计师常常忽略的色光——屏幕色（RGB）及色料——印刷色（CMYK）的分辨法。

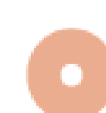
第 4 章通过科学的色彩校正方法来“管理色”。

第 5 章“后加工”一章介绍各式各样材料媒介交互的加工方式及工艺效果，帮助读者理解工法并善用复合式的工艺技能使作品更丰富。

第 6 章“综合案例”采用大量已落地上市的实际案例来验证说明。

编者

目　录



第 1 章　选对纸

纸与设计师的关系是最为密不可分的伙伴关系。社会大众对纸更不陌生，从小的纸本到我们日常接触的各式各样的纸品不下千百种。然而，我们对纸的了解又有多少？平面设计中以纸为材料的作品占了绝大部分，所以用纸必须知纸、识纸、亲纸，才能充分地驾驭纸；必须了解纸性，才能再创出更丰富的“纸感”。这样，所产出的作品才会获得社会大众的注意，带给他们对纸的新体验。

设计人对纸不仅要有敏锐的触感，更要学会置入设计的情感于纸材中。情感的表现来源就像是折、轧、钉、雕、凹、凸、烫、墨、彩等，所有后加工工艺的技术需善用不同的工序技法来增强设计，一切的外加情感都源自于所选用的纸材，这是编者把纸放在开头来谈的原因。

1.1　创作的成功，取决于载体

传统的邮票是使用于信件上作为邮资给付来传递信息的费用，如今信息的交流被电子邮件（E-mail）所取代，很少人再用付邮资寄信的方式来传递信息，难道邮票商品就要消失了吗？微信出现后，E-mail 又更少人使用了，难道 E-mail 就要消失了吗？载体因应需求一直在变，也不断有人创造出新的载体，邮政公司难道就破产解散吗？任何企业要生存，一定是以本业为根基努力应对社会、市场、环境、科技的挑战。难道卖饮料的“统一”在市场上遇到同样卖饮料的“康师傅”就要回避吗？可口可乐世界之强而百事可乐就要退出市场吗？设计

也是一样，只要找出设计的价值就能站稳市场。

载体绝对日新月异，关注并善用才是王道。载体一定要能被接受，通常好玩的事物才容易引起注意，市场上开始流行增强现实（Augmented Reality，AR），手机对着图案扫一扫就可以有信息出现，这就是新的载体。能不能将其用在包装上？用在邮票上？或者用在产品上呢？扫一扫后可出现产品的音频或说明影片等，增加互动的趣味性、促销性，这个新载体的出现，设计师就可以尝试加入到自己的设计中，增加设计的创新性。

1.2 纸与设计

开始谈纸之前，我们再回到最源头来谈谈纸与设计的关系。

什么是想法？无中生有才是想法的本质，有想法就是好创意，所以创意一定是新的、别人未曾想过的，但是想法不一定要很伟大。而新的演绎是“可以天马行空”/“虚无缥缈”（图 1-1），或许当下不能实践，但假以时日，会有实现的可能。任何想法都需要去挖掘，不该局限于已知的知识状态下，这才符合想法的定义。理性专业的设计师必须借由经验与知识，将天马行空的想法收整归纳其可行性，也就是落地的重要与必要性。

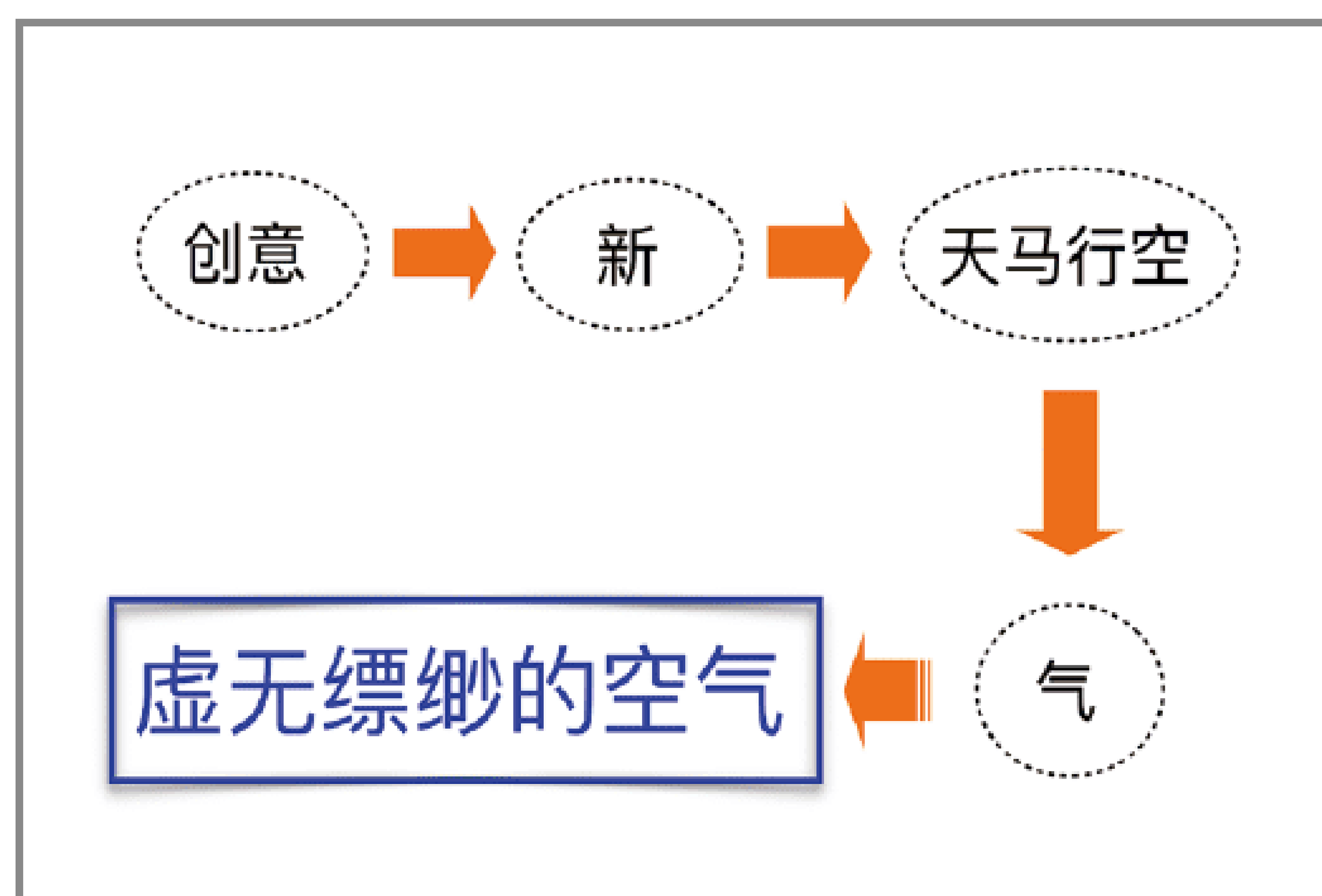


图 1-1

感性想法需通过理性设计手法及载体（媒介）来实现。媒介包括纸张、数字、光源、声音、味觉及触觉等。联想这种说不明白的载体也是一种媒介。各种载体都是可以被计划出来的（图 1-2）。一切设计，包括材质、媒介，都是一种有计划有目的的意识诱导。

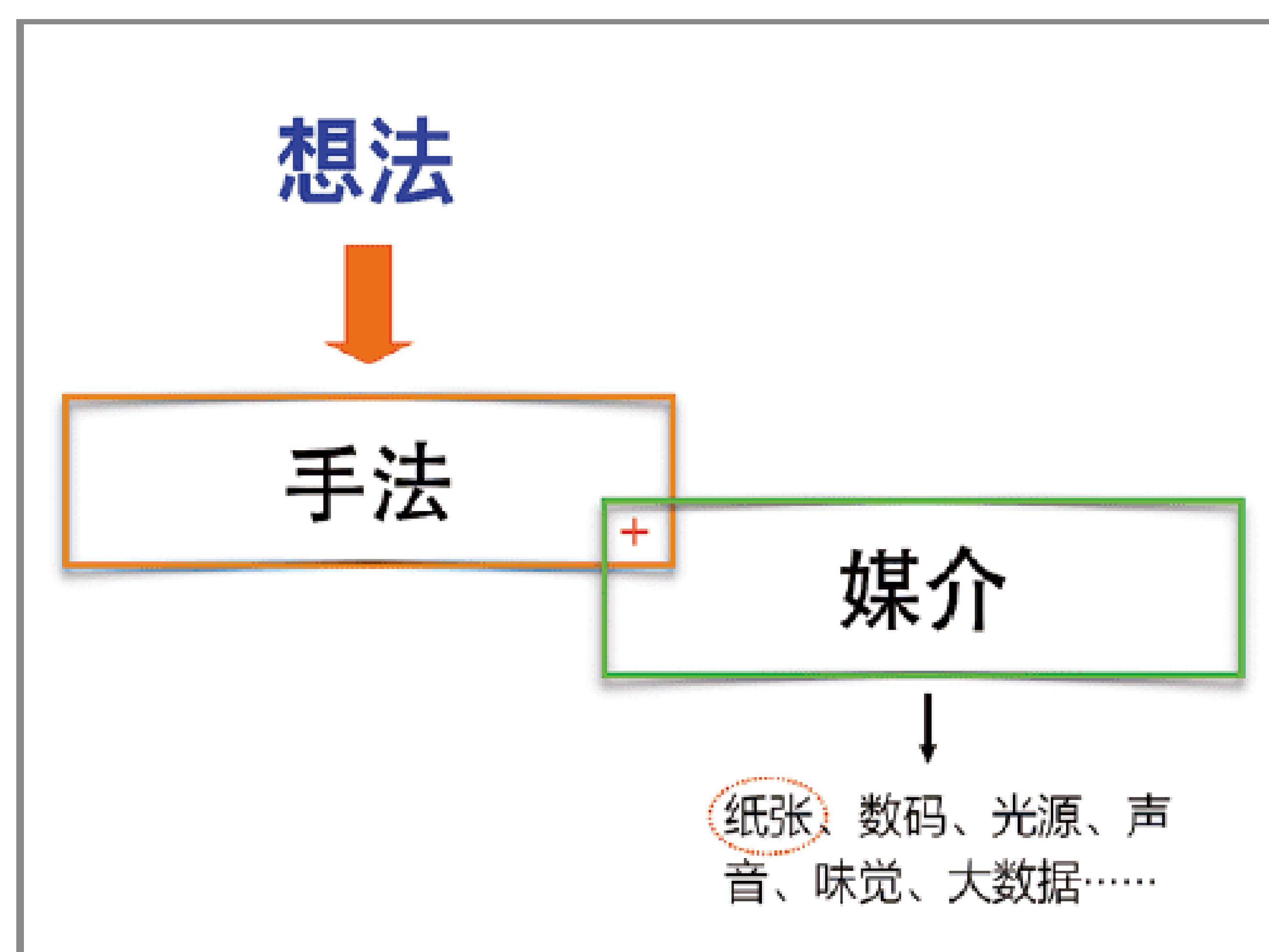


图 1-2

人在生活当中会有许多无意识的行为出现，我们每天通过视觉接触到的信息量有 4000 ～ 5000 件，不可能件件都记住。但是，设计不能做无意识的事，因此在每天接触到的如此多的无意识的信息当中，如何计划出有意识的信息来吸引消费者注意，就必须依靠理性思维与科学的方法。设计就是通过合适的理性思维与科学的方法，善用载体（媒介）应用来传达一些有意识的事物。

在我们每天接触到的大量的载体中，纸张算是最频繁也是最容易驾驭的载体，设计师从想法到完成，七八成所使用的载体也是纸。为什么不选用其他的载体？因为纸载体发展得较早，且配套的延伸应用也很完整，对于使用者（设计师）及信息接收者（社会大众）而言相对熟悉，同时，纸也是最直接最不需要其他辅助工具的单独载体。

纸，是一种基材，长期以来很多与之相关的工艺技术应运而生，已形成一个庞大的供应体系。在不断创新开发的工艺中，纸张还受到多元的后加工工艺技术的植入，设计师应用起来也相对顺手丰富，就慢慢变成设计师最爱用的媒介。一种载体能被大家接受与否，不能只看载体的独特性，而它的相关配套及使用方便才是重点。

纸的特性很容易被改变：如果去折它，它可以由平面变为立体；可以用压力去改变它的凹凸感；可以用金银质感表现增加它的高奢感；又可以被作为基材裱褙于其他材质上。如再用印刷技术，它就可以承载任何想法的展现，所以它才能是设计师最忠诚的伙伴（图 1-3）。

纸张的性质分为物理、光学、机械及表面性质 4 大类。物理性质主要是纸张的结构性质，如基重、厚度、密度、伸缩率、两面性等；光学性质如白度、

视觉白度、光泽度等；机械性质，也就是强度的大小，如抗张强度、撕裂强度、破裂强度等；表面性质如平滑度、粗糙度、吸收度、上胶度。如能综合理解这 4 种性质，再搭配上设计师的灵活创意，呈现效果将会很惊人。

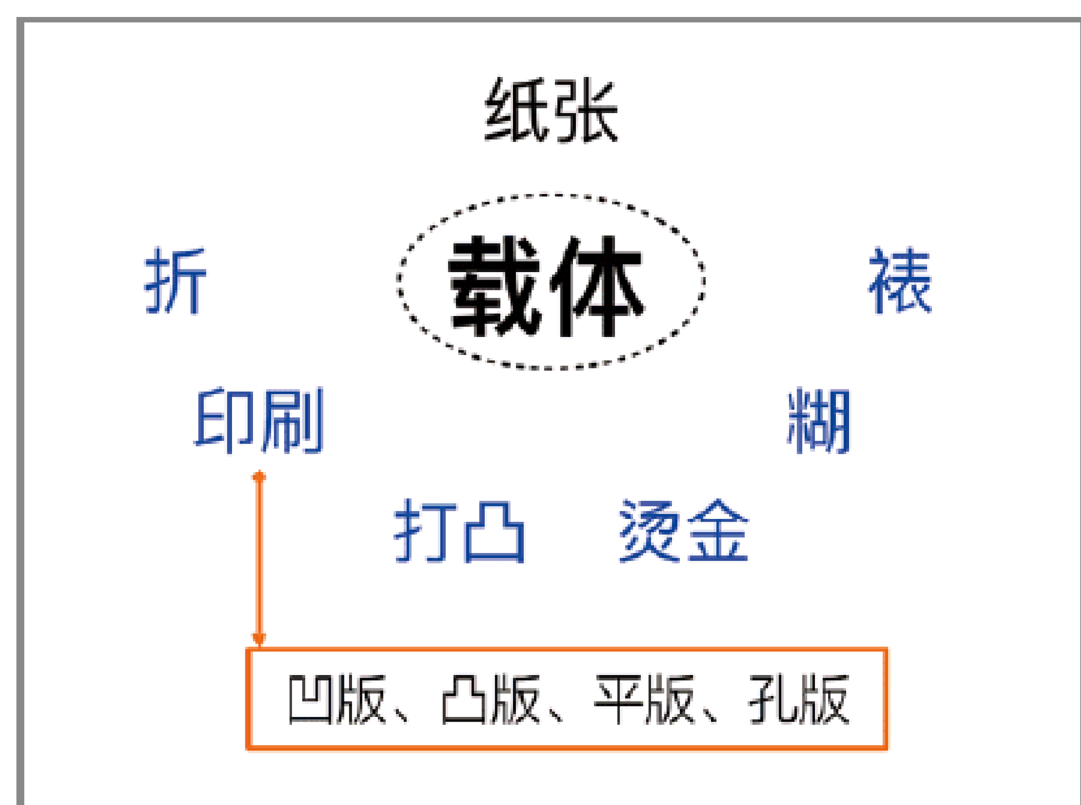


图 1-3

1.3 颜色的载体

纸张经过印刷或是上色后，借着光的各种长、短波长的折射，才能让我们看到各式各样丰富多彩的颜色，所以我们称纸为颜色的载体。

1. 纸张设计

纸张作为颜色的载体，不会因为数字科技的出现而造成产业的崩盘，纸本的设计物反而越来越受喜爱。因为人长期处在虚幻的数字环境中，还是会回归到有实体有质感的对象上。因此，纸已不再是以往单纯的载体，它必须要升级，做得越来越好越有质感，在竞争的环境中更需突出纸质的优点。

纸张在设计历史上一直占有很重要的地位，从蔡伦（公元 105 年）造纸开始一千多年以来，无数加工技术围绕纸张而开发，也因此支撑纸张产业的延续与升华，相辅相成作用之下，纸张加工的技艺越见精湛，越见多元。市售的商品有七八成以纸材来制成。纸的开发最早也较为成熟，在众多材料里，纸的质感最能打动人心，也具有独特而多样的情感，能为设计师的作品增添层次与深度。

虽然纸都同样由原木原料所制成，但却比其他材料富有更多的变化，品项也更多元。例如，纸材有厚薄之差，纸面手感有粗细之别，纸纹花样百出，纸纤维纵横有致，纸色丰富多彩，纸张大小可随意裁切，等等。

2. 纸张加工

在平张的纸材上可以先印刷，后加工艺，如起鼓、烫金、模切、轧孔、折折、糊裱、印色、覆膜、植绒、淋膜、烤松香、雷雕及纸塑等工艺，使原来毫无特色的纸质变得丰富多元，不再是原本认知的一般纸材。纸材具有“在使用前加工好用，使用后可再利用、回收再制作”的特性，是相对较为环保的材料。

纸张有文化用纸、商业用纸及工业用纸等，每种纸类都视其产业需要发展齐全，随着当今经济时代在线商店的兴起，大量投入流通用的纸箱市场，同时也延伸出另一个供应链，从纸箱用纸、用墨、用胶到开启方式，都有新的应用技术在开发中。

3. 纸张种类

纸张种类大致分为：“非涂布纸类”（Uncoating），如模造纸、道林纸、再生纸等，内地称之为胶版纸；“涂布纸类”（Coating），如单面铜版纸、双面铜版纸、特级双面铜版纸、压纹铜版纸、高级雪面铜版纸、特级铜版纸、轻量涂布纸等。

每家纸厂对于纸产品各有不同的名称，从纸的分类来看，大致分为非涂布、涂布两大系统。在造纸过程中没有区分涂布与非涂布，造纸完成初期是非涂布，拿到的纸张成品上有不同的质感，例如金属银粉、炫光效果、珍珠质感等，都属于造纸完成后再依不同需求而加工的效果，因此，造纸完成后的第一步加工，几乎就是涂布工艺了。近几年还有造纸厂商加入自然生态元素，例如金箔、花朵、羊毛等，逆摸与顺摸有不同的触感，常见厂商会以加工后的质感呈现来命名纸张名称。这是不断被开发的结果，在数字开发越见精进的过程当中，纸张开发必须更为专精，取代数字无法传达的触觉效果，这些技术可以用在设计上。为了防伪，有品牌商家在包装上贴了激光标贴，但是激光标贴也可以造假，有品牌商为了杜绝仿冒，在抄纸过程中就开始思考防伪的问题，例如在纸浆内加染料或其他有色纤维等做法，以防范自家品牌的良好形象被商业竞争所迫害。

国外品牌 POLO 曾将纸芯染成暗红色，造纸过程中把标准色号色母放在纸张中，不管怎么撕，纸芯都呈现暗红色，因为抄纸的时间与成本负担较大，这一

方法可用于杜绝仿冒。国内销售的云南白药牙膏纸盒包装用纸也是，由固定的造纸厂订制独特的蓝芯纸，区分价差便宜好几倍的山寨牙膏（图 1-4），一般作坊不易买到这样的纸，消费者可以快速自行检测包装，买到的牙膏是不是山寨版。将杜绝仿冒决战于卖场上，减少品牌商家的损失，纸质的克重、涂布、压花都容易从后加工端去仿造，但从抄纸的纸芯开始，门槛相对较高，不容易。

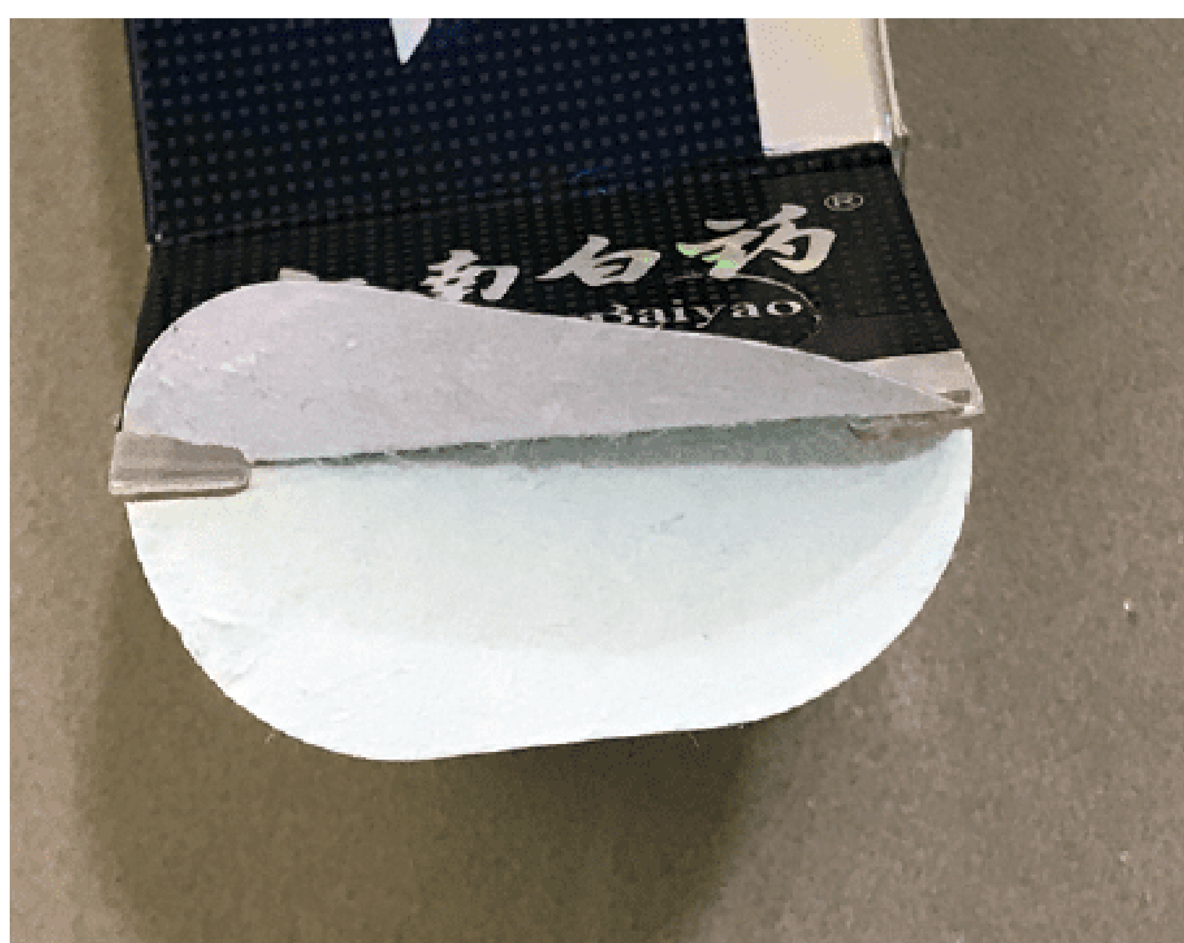


图 1-4

纸张内还可以设计水印，例如国外的古曼纸商，在造纸过程中的特定范围会有水印商标。这些高级的纸张有时可以在五星级饭店内的办公用品中见到，用以彰显该饭店的高级与细腻思维。至于品牌商抄纸能不能加入水印的问题，由于造纸原理都一样，可以在造纸的筛网上加上所需要的图文饰样，筛干过程就会留下需要的水印纹，最常见是纸钞上的水印图。可以在抄纸过程中加上独特识别，纸的纹路也可以被设计出来，特有的纹路代表企业或品牌，也是识别设计的一种手法，只要用纸量足够大，都可以请纸商特别定制纸纹及独特的企业标志水印。

4. 纸张的重量和厚度

纸张的厚薄以重量来区分，重量如何计算？原纸生产出来都是滚筒式的，生产完毕后再视需求裁切成单张，在靠近滚轴两端所生产的纸，其厚薄稳定性低于滚轴中段的纸张，所以每批纸造出来还会分 A 级、B 级等。A 级是指滚轴中段生产出来的稳定的优质纸品，B 级则是滚轴两端生产出来的次级纸品。纸样与实际生产出来的成品如果质量有差，但是又能确定是该款纸，很有可能就是 A 级和 B 级的差别，制造过程中难免有耗品，因此 A、B、C 等级价差会差很多。因此，辛苦完成的设计品，到了这个环节还是得多用心去了解质量跟纸

价是否成正比，才能真正得到一分钱一分货的成果。

国际上以“令重”为单位来换算重量。1 令为 500 张，如 787mm×1092mm 的纸张，用 500 张纸去称重量，得出多少磅或多少克，再去除以 500 就得出一张纸的基重。造纸过程中水分无法精准把握，如以单张纸去称重会有误差，所以用 500 张纸为单位去称重，称出来的数字即为该款纸张的克重数（图 1-5）。有些进口纸较贵且使用量不大，因此分小批量出售，以一束 125 张为单位。通常进口纸都会包覆防潮塑膜，最好在印刷前几小时才拆封以避免吸湿造成套印不准，有些进口纸质含纸浆纤维高吸湿性很高，如果没有及时付印，有可能造成套色印不准的问题，高规格印刷厂会以恒温恒湿环境来存放纸张，不会影响印刷精密度，这些都是质量管控的重要环节。

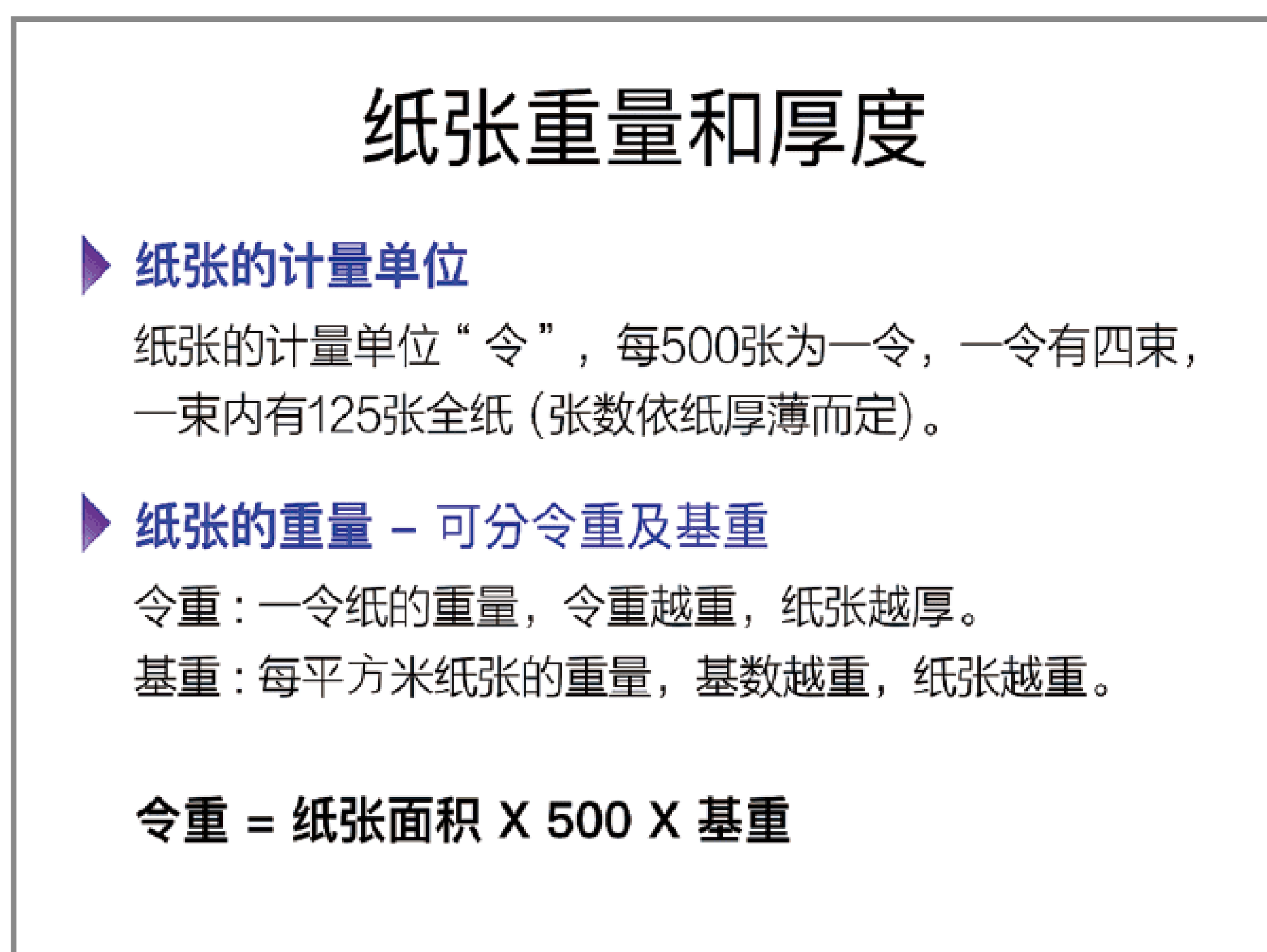


图 1-5

印刷会有耗损，如果印 500 张海报，通常备纸会超过一令，但不可能备两令纸，就可以考虑用束来计算。校版、印坏、跑色试印等，加起来，都属于耗损的量。印工费用会以实际印量来计算，不会加上耗损量，通常以一令来计算，不足一令仍以一令计，而用纸量就必须加上耗损来计算。

令重与基重，500 张的纸去称重如果为 200 磅，这张纸的重量就称为 200 磅，有些纸商会用克重为基数，是用每平方米去计算，看纸样后面的数字，要看清楚是 P，还是 g/m^2。200P 的纸与 $200g/m^2$ 的纸张厚薄不同（图 1-6），这些都是纸张的重量标示方式，要看清楚厂商怎么标示，日本纸较常用 g/m^2 为基重。

纸张重量和厚度

一令纸的重量单位，一般以“P”简写。
如一令纸重120磅，称为120P。
而另有一种基重的单位是 g/m^2，此基重是以每平方米纸的重量为多少克来计算，如 120 g/m^2，则表示此纸张每平方米重120克。
基重因纸的厚度而变，基重越大者，纸张越厚，重量轻者，纸张则较薄，纸张越重价格则越高。

图 1-6

一令纸的重量单位，通常以 P 来代称，例如一令纸 120 磅，就称为 120P，换算方式要搞清楚。磅是重量，再换算成厚度则是 1P=0.0254mm、1mm=100 公丝、1P=2.54 公丝、1 公丝 =0.01mm，有些很厚的纸张，300 磅以上之类的，可以用重量去算，但越厚的纸误差越大，就不会用磅去算，会用条数计算（图 1-7）。例如，精装书封面内的裱褙基材马粪纸或灰纸板就会以“丝”来计算，丝就是用磅的原理去换算；从广义来讲，包含纸张和纸板两个术语，按照国际标准化组织的建议，把基重在 $200g/m^2$ 以下的叫作“纸张”，基重在 $200g/m^2$ 以上的叫作“纸板”，一般纸板的厚度大多大于 0.2mm。顺带一提，有些印刷厂长期印一些厚磅的纸，印刷机的磨损大，如果拿来印薄纸可能精准度会不够，如果遇见这样的情况，建议更换另一家印刷厂。

纸张重量和厚度

纸张重量“P”POINT：
P是代表纸张厚度的单位
1P = 0.0254 mm
1mm = 100 丝
1P = 2.54 丝
因模造、铜版及美术纸质不同丝会不一样。

图 1-7

一般厚纸卡在 300 磅以上，大概就用丝来计算。这些并非绝对，同样磅数摸起来的手感或丝测量的手感不一样，模造纸、铜版纸、美术纸，摸起来厚度感都不一样。因为抄纸的初胚是模造纸，经过上粉碾压成铜版纸，再经过加工成美术纸，有些美术纸还会加上压花工艺，经过压花的图纹就会有凹凸起伏厚薄不一的状况，摸起来自然感觉不同，但用重量去秤是不会有所变化的。好比铜版纸 120 磅换算成丝后，如果再拿一张同样磅数或丝数的美术纸来摸，会发现两张纸摸起来的手感厚度不一样，这就是造纸碾压过程及加工的影响，设计师必须要有所了解。

在做设计时，如果要挑挺度较高的纸，可以选有压花的美术纸。美术纸一般都有后加工，有些磅数不是很厚的纸张经过压花后，会显得比较厚、挺。有量纸张厚度丝数的工具——刻度盘式测厚仪（图 1-8）。如果懂得丝数与重量的关系，就可以从丝数换算成纸张的磅数，这样换算通常是拿到成品后以量纸器工具计算丝数后换算成磅数，一般而言比较难从已印刷完成的纸张去还原 500 张纸的重量，因此丝数与磅数之间的关系，可用于验证印刷厂是否使用正确的纸张厚度。



图 1-8

5. 纸的纹理

在造纸的过程中，纸浆纤维在抄纸机上呈流体状运作，所以纸浆纤维会受

到抄纸机的水流惯性运动作用，使得纸浆纤维的排列方向和抄纸机的运动方向保持平行，而形成纸张中的纤维朝同一个方向排成有机的排列，这个“纸的丝流”即是纸张中纤维排列的方向。

纸张的丝流方向如平行于纸的长边者，称之为纵纹纸，又称为顺丝流，纸张丝流方向平行于纸的短边者，称之为横纹纸，又称为逆丝流。丝流会影响彩色套印的精准度，纵纹纸遇水气，其伸缩变形系数小于横纹纸；装订成册其丝流方向应该平行于装订线或是折线边，这样所装帧成册的书籍的翻阅顺畅性较高（图 1-9）。在包装盒印制条件中，丝流影响更大，一般会使丝流方向平行于盒口，如此盒形才能方正，挺度强、承受力大，适于堆放陈列（图 1-10）。

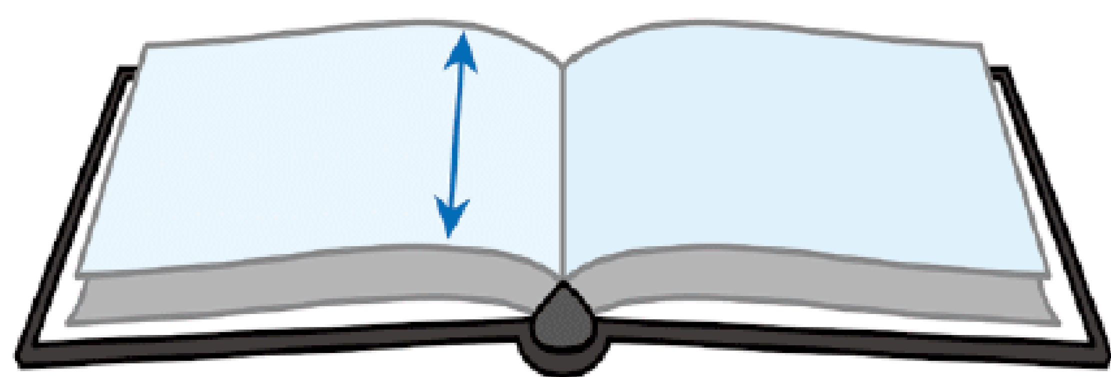


图 1-9

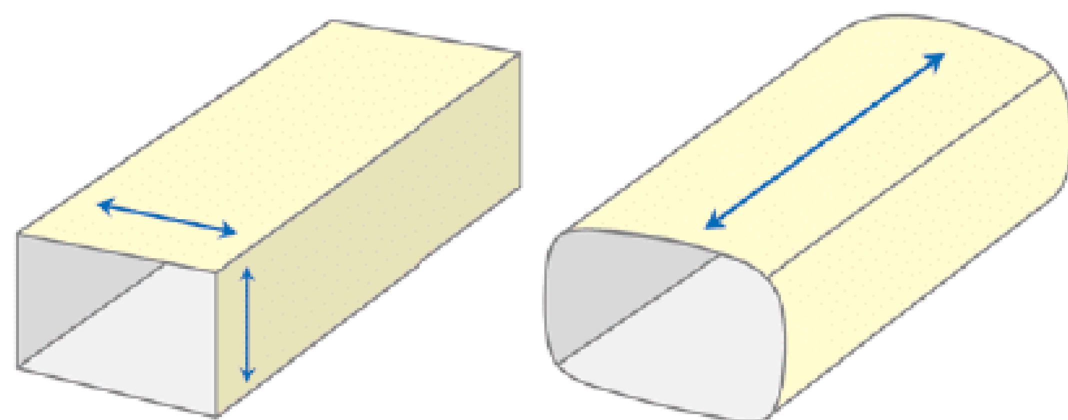


图 1-10

纸张纹理的几个简单鉴别方式：

折纸法：将所使用的纸裁切成小张，横折一次及纵折一次，立刻可以从折痕中观察，折痕较为平滑的方向即为丝流方向（图 1-11）。

撕纸法：分别沿纸的垂直与水平方向撕开缺口，若撕痕较为平直且顺手，则此方向与丝流方向平行（图 1-12）。

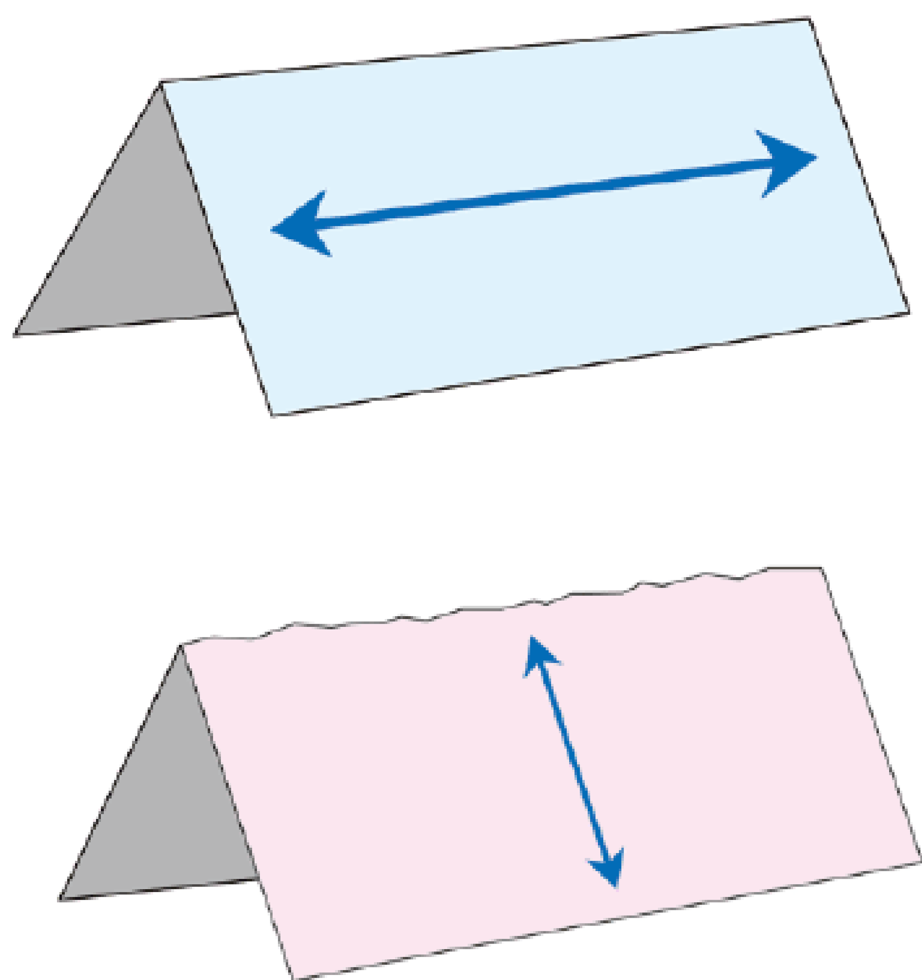


图 1-11

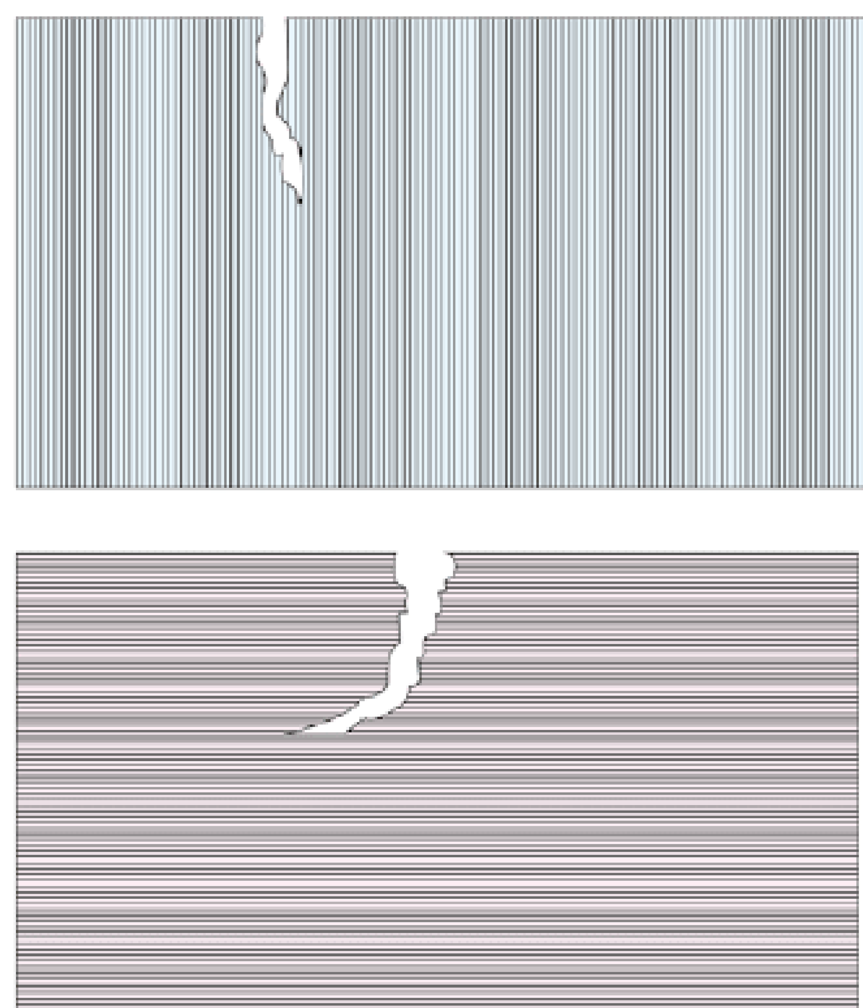


图 1-12

纸条法：将纸的长宽两边各裁切等宽长的纸条，将两条重叠并握住尾端后

上下交换。由于丝流方向的硬度较大，若两纸条分离（图 1-13），则上面纸条方向为丝流方向，若两纸条密合（图 1-14），则下面纸条的方向为丝流方向。

湿纸法：将纸放在水面上或在纸面上涂上水，纸张卷曲的方向轴线必定与丝流方向平行，立刻可以鉴别出纹理走向（图 1-15）。

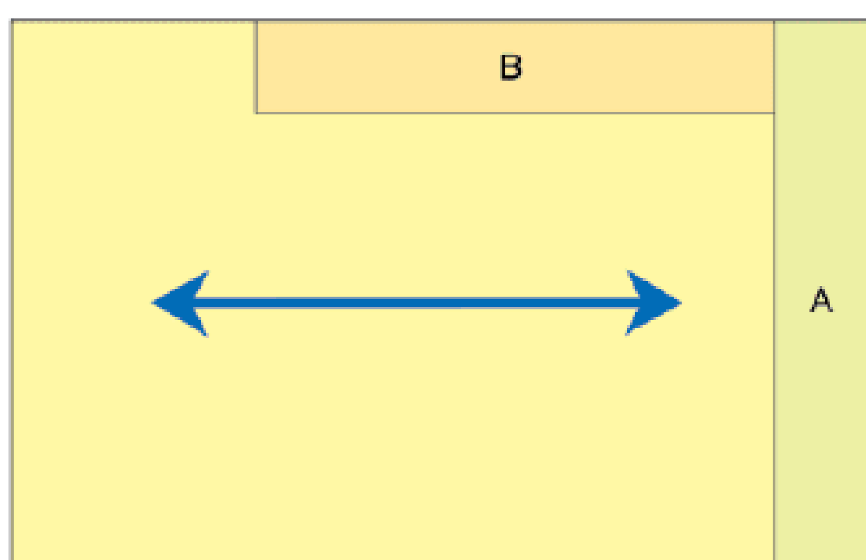


图 1-13

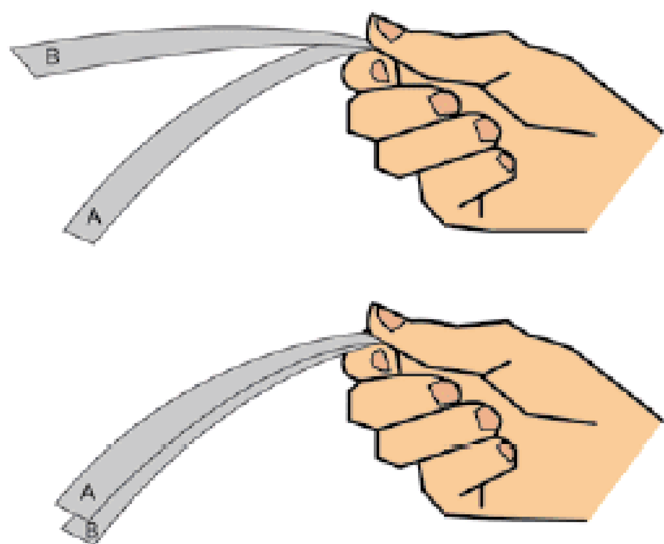
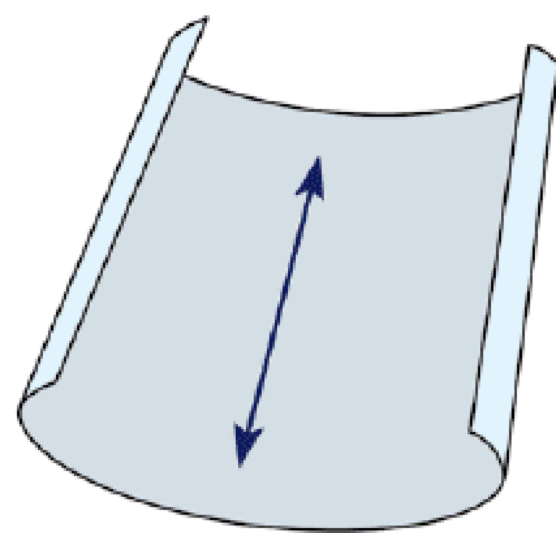


图 1-14


图 1-15

6. 纸张规格

纸张规格与印刷机器有关，印刷机器有德国海德堡、日本三菱等，日本的纸张称为和纸，因为印刷系统的设备问题，纸的规格就有所不同。一般而言，提到全开纸，不管是欧规还是日规纸张，指的就是还没裁切的全张纸，裁一刀一切为二，称为对开纸，叠起来再裁一刀称为四开纸，以此类推。纸张有 31×43 平方英寸[①] 四六版的全开纸（内地称为正度纸），还有 25×35 平方英寸[②] 菊版全张纸（内地称为大度纸）。正度纸全开的纸张 787mm×1092mm，虽然与 31×43 平方英寸尺寸依旧有些微差别，但都属于全开纸。日本的纸张规格 25×35 平方英寸称为菊版，尺寸较小。一般大型国际海报作品大多是采用欧规全开纸印刷，完成尺寸大约在 700mm×1000mm（B1）。日本海报则大多为菊版，也就是依 A0 的尺寸对切，约在 593mm×841mm（图 1-16）。虽然这是印刷厂的事情，但是设计师必须了解。全开的机器产能大，同样的一本书如果以全开机印刷，台数可能少于菊版印刷机，成本与时间相对而言，更有优势。

若是如此，为什么要有菊版的小机器？有些小面积的印刷品就适合使用菊版机器，例如邮票或一些精细的印刷品。影印纸最常使用的尺寸就是 A4（210mm×297mm），由菊版的规格裁切出来；欧规的纸张就是 B，较菊版大，

① 31×43 平方英寸换算成 mm 约为 635mm×889mm。
② 25×35 平方英寸换算成 mm 为 787mm×1092mm。

所以 B4 比 A4 大，原因就在此。为什么要分 A、B 规格？复印机大量输出国是日本，复印机的规格影响到纸张规格，谁掌握了复印机，谁就掌握了话语权，因此复印用纸的开数就以日本的规格来计算（图 1-17）。

纸张规格

其他规格：全开尺寸或是菊版尺寸为主流。

全开版又称四六版，称为“正度纸”，尺寸为787mm×1092mm。

菊版其全张的尺寸一般口语沟通是25x35平方英寸，实际约为593mm×841mm，由国际规格的A0 纸张（1189mm×841mm）对切，属于日本规格。

图 1-16

纸张开数

常听到八开、四开，意思就是将一张纸裁成八份或四份，菊版会以菊八开或菊四开称谓；而影印纸最常见的A4、A3或B4等，A4、A3、… 是A0 / 菊 版开数相同的国际标准数据，B4、B3、…是四六版开数略近的国际标准数据。

而常用的A4尺寸正是菊八开，约为210mm×297mm，也就是菊版的全张纸将它对折再对折又对折（共三次）的面积。

图 1-17

纸张规格的制定也会影响到后续加工的作业，所有后加工的可操作范围，一定不能超过 A、B 规格的最大范围，因为机器的尺寸已定。所以谁先掌握资源，谁就掌握了话语权，设计同样如此。

塑料包装上常可以看见回收标志内有 1—7 数字（图 1-18），是谁制定的？谁掌握了这话语权？ 1988 年美国塑胶工业协会为了管理几百甚至几千种航天航空材料，制定了塑料分类系统，从而沿用至今。NASA 不是食品产业，也不是塑料产业，是因为 NASA 在采购物料上的需求而制定了这套数字辨识系统，并成为国际规格。并不是因为消费者的环保需求而共同产生 1—7 的数字辨识，而是 NASA 本身的需求所创建，之后也成为国际标准，这就是话语权的重要性。

因此，如果能开发独特纸张的尺寸，还能再开发特殊尺寸的印刷机，那就开创了纸张与印刷规格的话语权。



图 1-18

7. 纸张开数

为求成本效益，我们常听到印刷的经济数量，这一切得由纸张开数谈起。我们会将纸张以按既经济又合理的尺寸来裁切，纸张开数大多为偶数（图 1-19），难道不能奇数吗？例如三开、五开？当然可以，只是有点麻烦。目前最多是三开，也就是常说的长三开尺寸，就是将一张纸同样方向裁切两刀，变成三张。同样道理也可以裁成长对开。斜对开呈梯形可以吗？当然也可以（图 1-20）。图书的用纸量很大，我们在规划图书的尺寸时，尽可能地使用一些制式的规格较为经济，在后加工及编辑设计上多花些心思，也可以创造出不错的装帧效果。

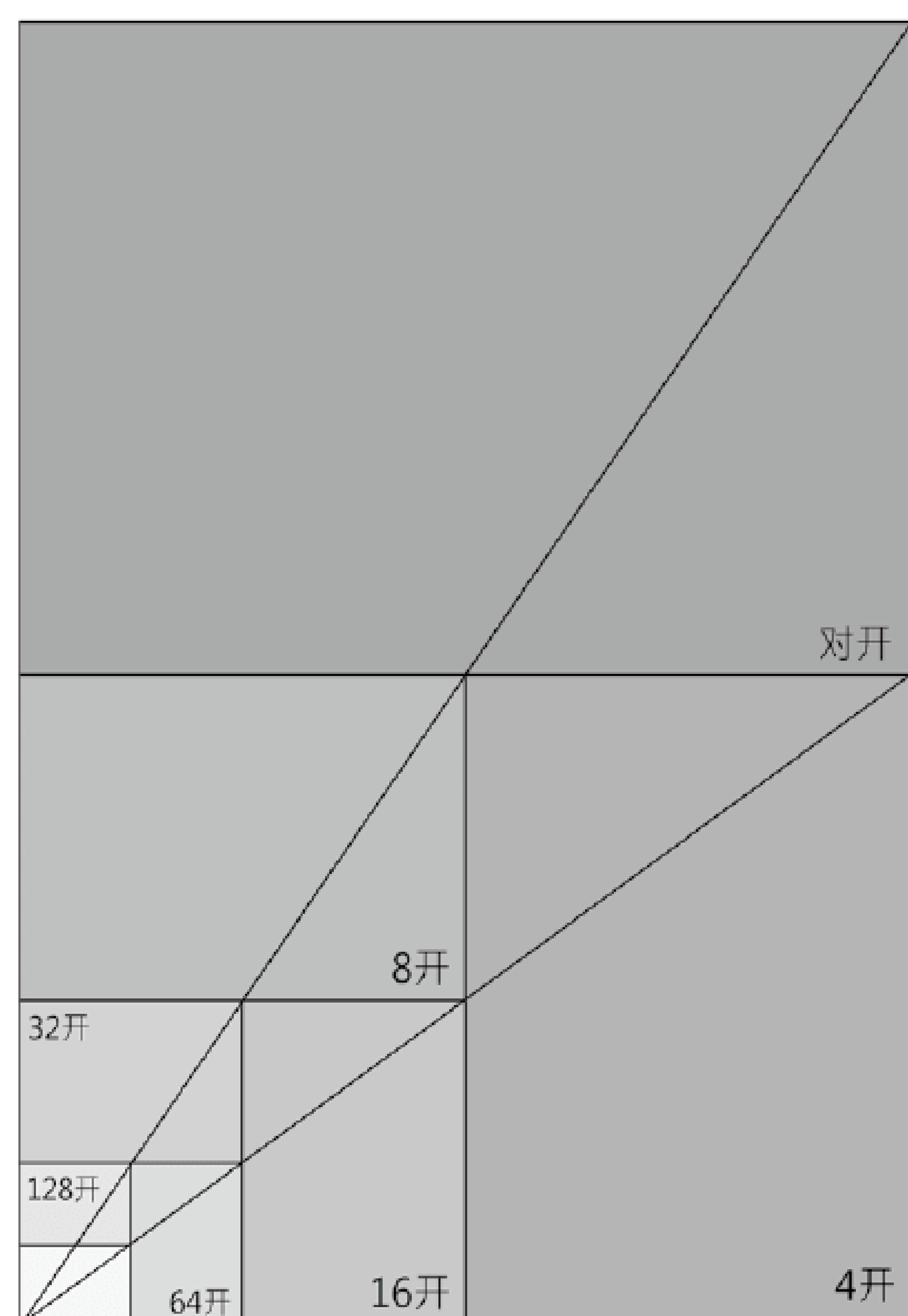


图 1-19



图 1-20

菊版的机器尺寸不止 635mm×889mm，大约是 685mm×965mm，机器必须大于纸张 635mm×889mm。印刷机用的是轮轴的原理，轮轴越小转动速度越快、精准度越高。一般来说是以长边为轮轴的宽幅，短边为轮轴的圆周，因此纸张的长边为咬口处，所以在印刷机上，印样的工作平台有一把尺也是标记纸张的长边达到 1092.2mm。如果对印件效果不满意，可以从对应的尺标上看出大概在轮轴的什么位置，色太深或太浅，印刷师傅便可以在工作控制平台上的对应位置计算机按键上做增减调整，印刷机就会自动在印版上增压或减压，印件即可局部调整颜色的深浅（图 1-21 下方的红色条状窗口，每条 25.4mm 宽，可以调控每单位的墨色浓淡，顾及全面质量）。

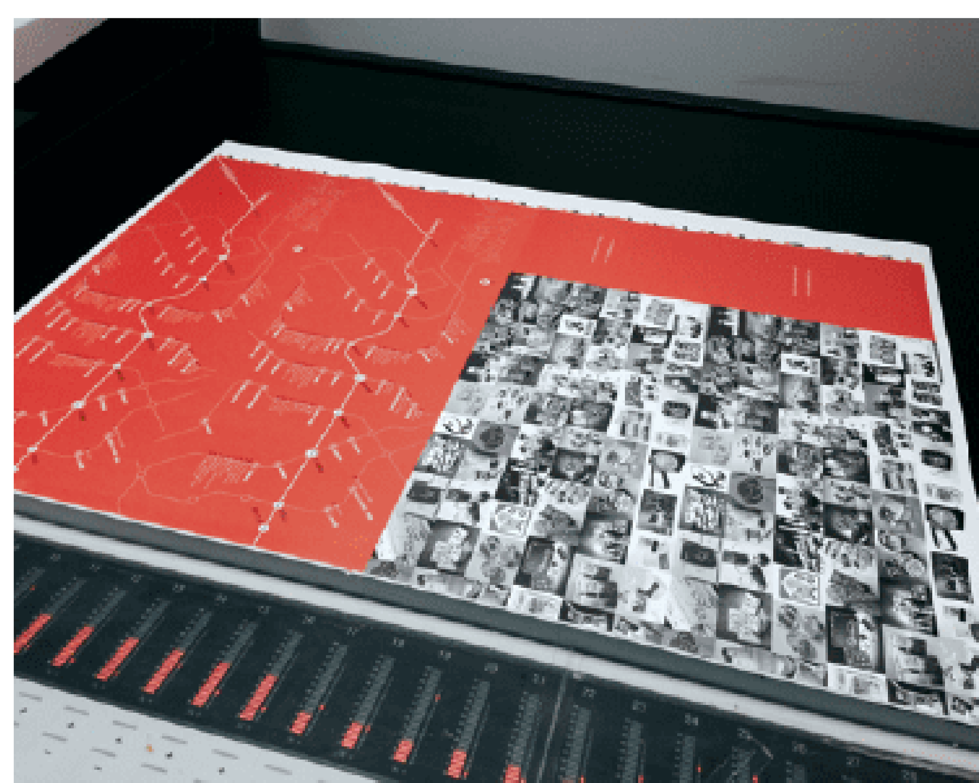


图 1-21

8. 纸张开数表

印刷纸张尺寸在应用上分为“纸张基本尺寸”及“印刷完成尺寸”两种。纸张开数速见表在右下标示的是菊版、左上属于四六版，表格内的数字都是合开数、省成本的尺寸建议，中间交会的数字则是开数。如果开数旁有写“正”字，即代表正方形尺寸。

例如，108 开，代表这一张纸可裁切 108 张，换算出来的尺寸是 50mm×90mm，近似于名片的尺寸。如果想测算某个印刷成品的开数，手边却没有丈量工具，就可以拿名片来排，如果是符合名片尺寸的倍数，即代表是合理开数。印制名片为什么单盒是以 100 张为单位计价？因为以 50mm×90mm 的尺寸来裁切，一张纸最经济的裁切数量为 108 张，但是印制时的套准及校色过程中会有耗损，最后约为 100 张成品，所以就成了名片的传统计价方式。

9. 纸张用量计算

印刷的“经济量”，也就是印刷基本成本分摊后的成品数量。经济量是指四个色版在印刷机器上跑印 1 张跟跑印 500 张，都是一样的印工费用，这是最基本的成本。在印版与印刷不可变的成本之下，能调节的变量就是纸张的数量，

纸的最基本量就是 500 张，如此换算下来，经济量也就计算出来了。但经济量也有个伸缩范围，虽然纸张一令为 500 张，但实际上 500 张不可能完全用于印制成品，因为印制过程有耗损，所以要加上“裕量”，占比大约 2%，这才是真正的总用纸量（图 1-22）。

印刷用纸量计算

▶纸张用纸量的计算标准：

基本用纸量 + 裕量 = 总用纸量

▶基本用纸量：不考虑印刷量情况下的用纸，如要印500张对开海报，所需基本用纸量为250张全纸。

▶裕量：校版及后加工的损耗，一般印件1台耗损150～250张，精致印件是250～300张。

▶总用纸量：完成印刷的最终用纸量。

图 1-22

10. 印刷用纸计算公式

纸张可以双面印刷，假设一本画刊是 32 页，除以双面印刷等于 16 张（页），再乘以份数，就知道所需纸张用量。如果某画刊尺寸是 16 开本，除以 16 开数 ×500（1 令），即可算出基本用纸量为 2 令。因此页数、印制量、开数是变量，计算出基本用纸量之后还要有 2% ～ 5% 的加放量（各厂家计算不同），才是纸张的正确用纸总量（图 1-23）。

印刷用纸量计算公式

$$\text{基本用纸量(令)} = \frac{\frac{\text{页数}}{2} \times \text{份数}}{\text{开数} \times 500}$$

例：16开32页书籍1000册

$$\frac{\frac{32}{2} \times 1000}{16 \times 500} = 2\text{令(基本用纸量)}$$

图 1-23

提案讲创意，属于“说服”的过程，但如果能提出数字与客户沟通，那就是“收服”的过程。若是能够在提出创意的同时提供客户成本的概念，通常过关的概率相对会增加。因此，设计师必须懂得如何计算制作费，如何在有限成本内做最好的表现，如何符合开数不浪费，等等，这些很理性的沟通也是设计师专业的一方面。

客户常会在提案过程中询问：“设计师喜欢哪个方案？”“喜欢”这件事基本上很主观，没有道理，如果刚好与客户选项相同，那就皆大欢喜；如果设计师喜欢的方案与客户不同，那就陷入纠结的状态，如果这时候能辅以理性客观的成本、制作、效益来沟通，结论的产出会更为理性迅速。学会基本的纸张辨识或者基本的用纸量及印刷成本的概算，掌握提案在落地后的成本概念，或许提出的设计方案会较务实，也较容易被甲方所接受。

1.4　设计纸责

国际通商有许多规范，有些国家有环保政策，进出口会有些条件限制，用以设定贸易的门槛。这些规范就是国际上的共识，符合国际规范才是良善的设计，也是对设计良知的考验。有个 FSC 国际联盟，如果造纸厂在自行砍树造纸的同时种植一定比例的树苗，FSC 就会给予造纸厂认证，这属于国际性的进出口认证标准，如果没有该认证，可能某些国家不接受进口，这些都是属于管制的方法。因此，有些纸厂为了打入国际市场，就不得不改善自己的生产环境与条件以符合国际规格，认证制度对于环境有一定好处，这是可持续的经营。经过 FSC 认证的纸特别贵吗？不会的。从设计端开始自我要求，在追求商业利益之余，还能对环境保护尽一份心力，这才是良善设计师的作为。

20 世纪末世界人口突破 60 亿，伴随全球暖化的议题及环保浪潮的高涨，背后更隐藏了资源分配的问题。发达国家提倡节能减碳，在做环境评估的同时，为兼顾经济发展不得不投入可持续能源，例如太阳能、风能等的开发。此外，为了监管维护有限的森林资源（尤其在第三世界国家滥垦滥伐问题严重），便开始有了 FSC（Forest Stewardship Council）的创立。目前许多人尚不明了 FSC 的意义及功用何在，它与印刷、设计产业比较有关联的地方是在出版物或包装上合法并有效地置入 FSC 标志，声明拥护环保的决心，同时提升企业形象。

我们且看以下的相关说明。

1. FSC 与造纸

FSC 是一个独立、非营利、非政府的机构。它的成员来自环保及社服团体、木材与森林产业，以及世界各地的林业组织。FSC 所经营的全球性森林认证系统分成两方面：森林验证（Forest Management Certification）和林业产品产销监管链验证（Chain of Custody Certification）。为的是确保林业产品（含纸张）从来源到客户端之产销过程皆可供追查，以符合森林管理、环境可持续的宗旨。

全球约半数的木材资源被用于生产各种纸张，例如面纸、卫生纸、纸巾、各种包装纸、影印纸、报纸、杂志纸等（数据源 WWF）。而造纸与印刷产业的需求对于森林管理的方式有很大的影响力，通过指定使用 FSC 认证纸张，不但肯定森林管理的有效价值，而且保证公司的采购行为不至于破坏地球资源的可持续。

2. FSC 验证的利益

FSC 验证的利益包括三个要项：

（1）提升产品附加价值，并赋予可供检验的社会与环保质量。

（2）证明该公司关切客群以及员工的环保要求。

（3）在环保要求日益高涨的现实社会，有效迎合市场变动。

3. 如何选用 FSC 纸张

许多机构已着手制定木材与纸品的使用规范，该政策将影响所有指定用纸的企划。明确用纸的方针是一个能使大家明了何种纸张可被接受的好方法，无论是行政人员的复印纸，营销部门用的小样，还是生产人员所用到的任何外购纸张，都要确保符合 FSC 的规范。

4. 谁需要 FSC 监管链（CoC）

例如浆厂、造纸厂、纸品加工厂、家用纸生产商、纸器厂、纸行与进口商、

出版业者与印刷厂等。事实上，凡有需要在商品上标明 FSC 验证作为营销手段者，或声明其企业皆采购使用经过验证的商品者（如企业年报），都需要进入监管链（CoC，Chain of Custody），以表明其支持环保的决心（环保不能只是喊口号）。很简单的一个原则：假如您拥有纸浆或纸张，那么您就得通过 CoC 验证，否则监管链中断您的下游厂商，便不能声称其产品通过验证。任何制造修改或重新包装产品的商业行为均需经过验证，任何希望在其产品或包装上贴有 FSC 标志的商家也都要通过验证（图 1-24 为 FSC 体系认证要素，图源为利乐包公司）。

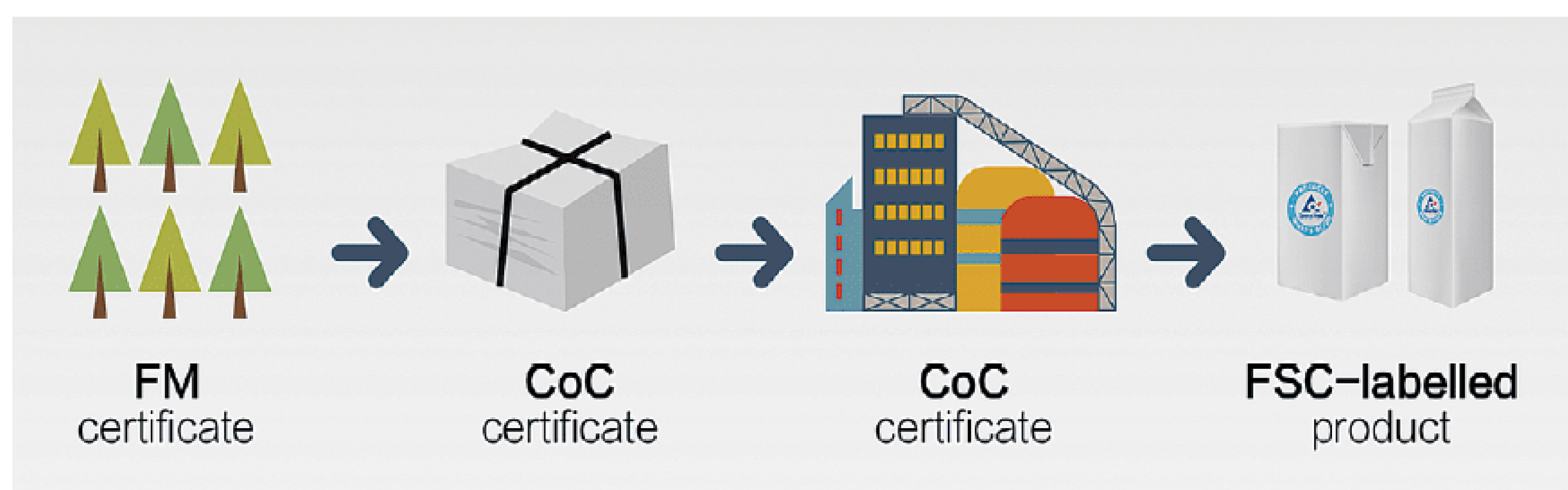


图 1-24

5. 如何才能声称刊物使用 FSC 认证纸张

在刊物上作一个 FSC 用纸的声明和在一张书桌贴上 FSC 标签，所要求的条件完全相同。所传达的信息也一致，此物品通过 FSC 验证，无论刊物属于何种性质、用途、篇幅、效果都一样。总之，就如同其他经过验证的商品一般，FSC 标志只能被使用于有效的 CoC 验证之上。换句话说，假如其中有任一环节脱离 CoC，便不得使用 FSC 标志（图 1-25 为 FSC 标志，它的使用有其严格的规范）。



图 1-25

6. 何谓 FSC 声明

声明也就是在任何商品上或促销物品上使用 FSC 标志（包括字体及小树），宣称其产品通过验证或使用经过验证的原物料，比如一份杂志附带标志就说明使用 FSC 认证纸张，即作了声明。

在印刷品上的声明有两种，使用完整的产品卷标或简易型卷标。发行合法 FSC 及有效声明的刊物（在版权页或封底上声明），共有以下三种方式：

（1）交由 FSC 认证的印刷厂：就某种程度而言，对许多团体这是最简易的方法。世界各国都有 FSC 验证合格的印刷厂，或者鼓励现有的协力印刷厂去取得 CoC 验证，对许多已有内控制度的厂商来说，这并不会有很大的难度。

对客户本身而言唯一要留意的一点是：当下单给合格验证的印刷厂时，记得行文清楚地要求印件必须使用有验证纸张（具备有效的认证书）并在其上作声明，以下的一段文字可被引用作为印刷工单上的附款："我司谨此要求本印件在认可的监管链之中使用 FSC 验证纸张，请与我方的设计师联络，确认合法并正确地使用 FSC 标志。"（正确的声明）

合格的印刷厂会就标志的图稿先取得验证机构的认可，再进行下一步制版等事宜，或委由同厂的设计部门专案处理。

（2）取得自有的出版商 CoC：第二种合法声明的方法是全程自我掌控，也就是申请并取得出版商验证。在这种情形之下，身为合格的出版商便必须为其任何出版品上的 FSC 标志的使用负全责。假如出版商无设计部门，还需要建立外包机制，以制约合作印刷厂和设计师，同时纸张采购也须纳入监管链。这对许多出版商而言，好处是可利用现有配合的印刷厂（或许尚未取得验证），或者不同刊物交由不同印刷厂负责。

（3）外包给有认证的纸商（Certified Merchant）：在这种情形下，拥有认证的纸商从交付纸张给印刷厂一直到印制完成为止，仍需保有该批纸张所有权，以防监管链中断。合格纸商亦可受托在印件上作声明，但同样地，出版者不能通过印刷厂采购纸张（假如承印者无认证），其所有权直接从纸商转移至用户身上。

欲承接外包的印件，纸商必须在 CoC 中内建完整的外包规范，并且明确

销售 FSC 认证纸张以及宣示合法有效的声明所需具备的条件。以下的一段文字可引用作为纸张采购单上的附款参考：“我司欲订购 FSC 验证纸张，以印制××××，并于其上使用 FSC 标志声明。请与我方的设计师联络，确认其合法性。”纸商将 FSC 声明付印之前，需先取得其验证机构的认可，以确认该声明的有效性。

7. 不断研发的新标准

FSC 不断地致力于印刷与出版业 CoC 规范的更新，配合 FSC-STD-40 004 的章程，2006 年起针对短期印件、注册商标以及标签，版权页的声明已有更先进的准则。

森林是地球最好的包装，在 1992 年的联合国环境与发展大会上，环境非政府组织最先提出了森林认证这一概念，森林认证作为促进森林可持续经营的一种市场调节工具开始逐步发展起来。通过 FSC 认证的森林采取合理的采伐计划，维护森林天然生长更新、保护森林的生态环境、实现科学管理，让环境和经济得到双重收益。

中国的 FSC 林区主要分布在黑龙江、河北、江苏、浙江、安徽、福建和广东等省市。2008 年，面积位列全国第三的福建永安林场在利乐包公司的支持下通过 FSC 认证。2014 年底，云南腾冲林场在利乐包公司与世界自然基金会（以下简称 WWF）的支持下获得 FSC 认证。从 2010 到 2014 年，利乐包公司与 WWF 坚持不懈地支持腾冲林业局完善了林场可持续经营规范，其中包括邀请专家对其相关人员进行培训，协助腾冲林业局进行森林经营方案的编制和判定与保护高保护价值森林，推动当地林场最终通过 FSC 认证标准的检验。

可持续的森林经营对森林生态系统保护带来积极影响。森林的可持续管理和发展，对整个产业链的可持续发展和我们的生存环境都非常重要。消费后再回收并友善的再生是企业的责任，更需设计师及消费大众的共识参与，我们始终关注自身业务对环境和社会的广泛影响，消费后回收正是对我们未来的投资。

通过让消费后的饮料纸包装重获新生，利乐包公司为保护自然资源、降低气候影响和促进小区发展做出贡献。消费后回收是环保议程的重要组成部分。利乐包公司设定了 2020 年环保目标，即将饮料纸包装的回收率提高至 40%。

该公司一直致力于与当地的塑料和纸包装企业合作，将纸包装回收经专业的分离技术回收及再利用，以达成可持续与共生的企业理念，并已切实地将回收处理的原料制造出可再用的纸品。图 1-26 是它所制造的纸质资料夹，手感及印刷表现都很好（图源来自利乐包公司）。

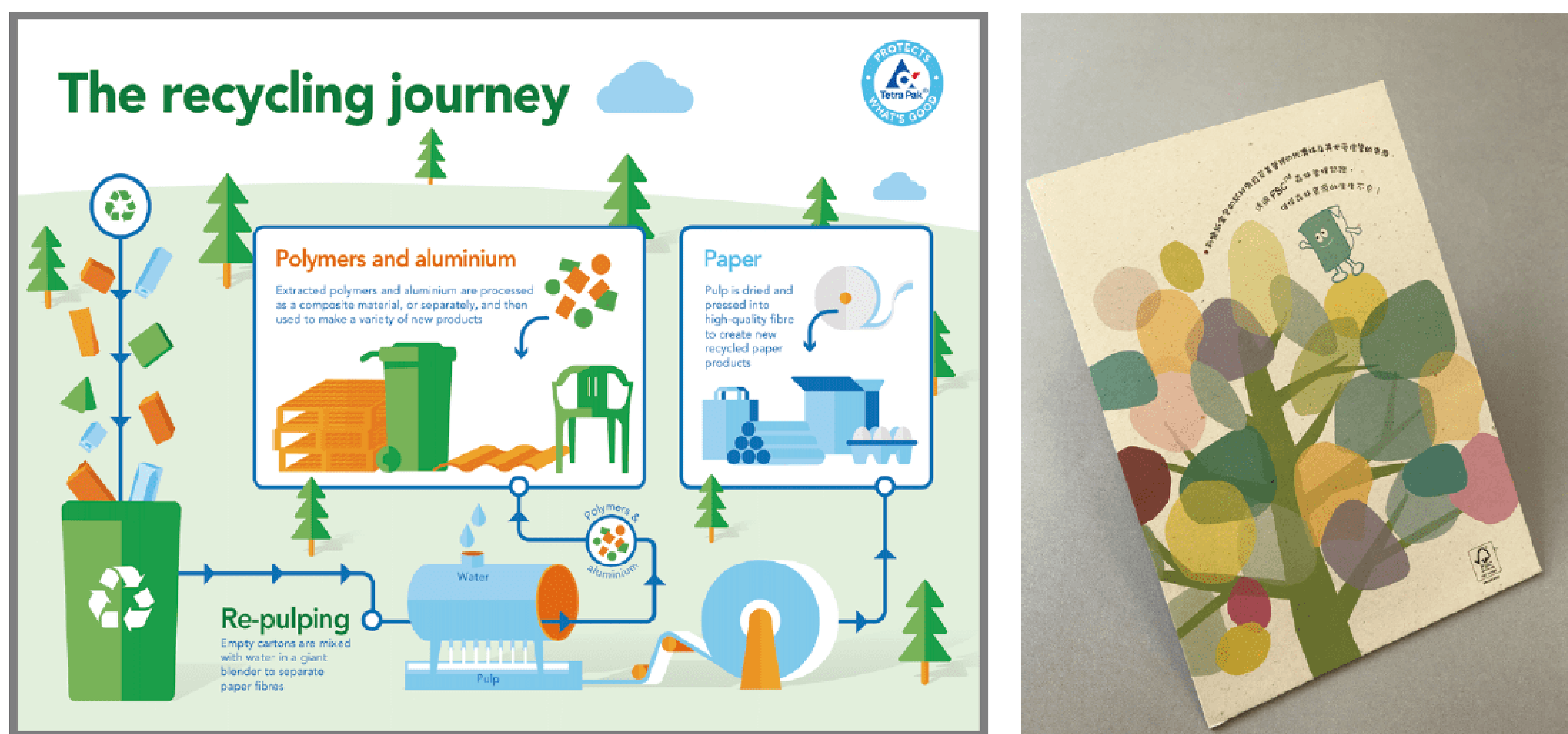


图 1-26

1.5　选对纸

从一开始的章节到现在，我们介绍了纸的特质、纸的纤维丝流、纸的厚薄、纸的开数及印刷适性，接下来我们进入实际案例解析，以实际落地的成品来说明各种纸质在设计上的应用，由目前市面上流通较大的纸品开始。

1. 铜版纸类（Art Paper, Copper Printing Paper）

铜版纸又称为 Art Paper，它是一个舶来品的俗名。这种纸是在 19 世纪中叶，由英国人首先研制出来的一种涂布加工纸。把又白又细的瓷土等调合成涂料，现在改为白明胶、酪素与矿物性白色料等，均匀地刷抹在原纸的表面上（涂一面或双面），将造出的原模造质感经由铜制成的光亮平滑的滚轮加热，将模造质感的纤维滚压数次，越滚越密实，上面再涂布化学粉剂、滚压滚压、越来越亮、加热加压便制成了高级的印刷纸。经滚压后可以微涂、轻涂、特铜、镜铜

等，这些都是在滚压过程中后加工的处理工序、铜版纸硬度挺度都好，适合于有造型的纸盒（图 1-27）。



图 1-27

微涂、轻涂布的纸张是在模造质感纸张上涂布微量的粉，与非涂布纸张很近似，但摸起来较有手感、印刷折射效果比非涂布纸较好，有手感、阅读舒适，例如杂志或图书，就很适合使用微涂与轻涂的纸张，颜色也不会像模造纸那样吸墨很重，或者牺牲很多中间色阶与色调，显色度及反射度相对而言较好。

其实，Art Paper 在中国 20 世纪 30 年代曾译作美术纸（直译）。因为当初在欧洲拿这种纸来印刷精美的名画时，晒制所用的是铜版腐蚀的印版。所以依据以用途命名的惯例，把用于铜版印刷的美术用纸叫作铜版（印刷）纸。铜版纸是目前市场上最常用的纸张，铜版纸是在模造纸抄纸完成后经过热铜滚压再加化学涂布，色彩呈现度最忠实、挺度够、印刷效果好、湿度变化比较稳定。

铜版纸大致又可分为以下几类：

- 单面铜版纸：单面涂布压光，表面光滑，适合标签及单面印刷物。
- 双面铜版纸：双面涂布压光，印刷效果精美鲜艳，用于书籍、画册、型录、年报、海报等彩色印刷。
- 特级铜版纸：比上述铜版纸好，供高质量彩色印刷，如杂志、海报、DM、画册、书籍、月历。
- 雪面铜版纸：经粉面涂布特殊处理，细致、柔和、不反光，适合国画、书籍、杂志、画册。

- 压纹铜版纸：经特殊压纹处理，具有三维效果，专供高级书籍、画册或表现特殊质感效果的彩色印刷。
- 镜面铜版纸：也分为单面或双面，是最高级的印刷用铜版纸，印刷效果有如抛光般亮丽，用于高级海报、宣传册等。
- 铜版纸：铜版纸的特点是表面强度高，平滑度高且光泽感强，对印刷的油墨有较大的拉力，所以广泛用于高级印刷品上。
- 微涂纸：微涂、轻涂布的纸张是在模造纸上涂布微量的粉，与非涂布纸张很近似，但摸起来较有手感、印刷折射效果比非涂布纸较好，触摸有特别的手感、阅读舒适。

2. 模造纸（Simili Paper）

模造纸是抄纸完成的初胚，纸张尚未漂白，还略带纸张较粗的纤维质感，常用以付印杂志。纸张不会太白，因此印上黑色或深灰色文字，阅读起来不至于太疲劳，也不至于太厚，印制成册不会有重量上的负担。

模造纸类大致可分为以下几类：

- 杂志纸：轻量涂布压光之印刷书写纸类，是目前杂志最常使用的纸种。
- 模造纸：白度佳、印刷清晰。适合印制书籍簿册杂志及书写用纸，用途极广。
- 道林纸：化学木浆及机械木浆制造，供书写印刷用。以化学浆为主抄造而成的印刷书写用纸，是目前文化出版、印刷装订最常用纸种之一，其添加染料呈现不同纸色，如蓝白道林纸及米色道林纸。
- 压纹模造纸：轻微量颜料涂布及压光，改善纸面均匀性及提高平滑度，并提高纸张托墨性，供画刊印刷用。
- 画刊纸：直接于纸表面涂布加工之印书用纸，适用于彩色、套色、单色画刊印刷用。
- 印书纸：专供印刷书册之模造纸类，因考虑保护眼睛，纸张多带浅米黄色，特性与一般模造纸大致相同。

大家印象中的手提袋是牛皮纸袋，但是牛皮纸材质很贵，因此如果不需太高的承重量，模造纸类是很好的牛皮材质取代物，不需要花太贵的钱用牛皮纸。

模造纸本身比较粗糙，磨面较强，较有利于粘贴，有较强的黏着力，因压纹模造纸较为便宜且耐磨，常被使用于手提袋（图 1-28）。相较于上述的铜版纸，它较为光滑，即不利于粘贴复合。有些以铜版纸印制的包装盒为了便于粘贴，会在粘贴处打斜线，打斜线的作用在于破坏纸张表面张力，上胶之后可以提升黏着牢靠度（图 1-29）。因此，了解纸张与工艺的结合可以解决某些材质本身的缺憾。



图 1-28



图 1-29

3. 特殊用纸（Special Paper）

有些特殊纸是在抄纸完成之后，以后加工的方式来产生独特的纸张质感，也有些是在抄纸原料内加入所需原料或介质来加工生产，通过此种加工方式所产生的纸张原本的肌理与毛细孔被破坏，因此，为了稳固着墨度，此类纸张建议以 UV 油墨来印刷，速干、不背印，色彩饱和度高、显色度佳。

UV 油墨可以理解为将压克力颜料稀释后使用，印的时候为了速干，需利用紫外线的光源快速照射。紫外线照射有一定的热度，容易导致纸张卷曲，因此 UV 油墨印刷的纸张不宜太薄。但是，这类的纸张及油墨被欧美国家禁止使用，也不准进口，更严禁使用在直接接触食品的包装印刷上。如封套塑料片印刷，虽然制版方式与平版印刷一样，但是一般的四色油墨无法印制，所以表面光滑的材质，印制必须要用 UV 油墨印刷（图 1-30）。

一个国家的包装可以彰显国家的工业水平，不是指设计师有多厉害，而是整个包装供应链、技术链、材料链有多成熟，只有它们成熟才能提升整体的设计水平。机器设备与材料都可以引进国外最高等级，但是技术却不见得能平行

植入，再加上印制厂与设计师对于技术与环境的了解与善待，这些软硬件都是环环相扣的产业链，例如采用珠光纸，印上油墨就会呈现金属感，在礼盒的展示效果上很特殊（图 1-31）。



图 1-30



图 1-31

4. 卡纸板（Card Bristol Paper）

从广义来讲，包含纸张和纸板两个术语。按照国际标准化组织的建议，把基重在 200g/m^2 以下的叫作纸张；而基重在 200g/m^2 以上的叫作纸板，一般纸板的厚度大于 0.2mm。纸板和纸张如何辨别？大多数情况下可直接从纸张的外观色泽加以区分，纸板的正面平滑度高，光泽度好，白度也高，而纸板的反面与正面存在着明显的差异，特别是颜色方面更为显著。一般来说，纸板相对于纸张而言，挺度大，抗弯曲能力强，但纸板经折叠后折痕明显，有时甚至在折痕处产生明显的裂痕。卡纸类纸质硬度挺度都大，很适合一般有造型的纸盒或文件夹（图 1-32）。



图 1-32

- 单面铜版卡纸：单面铜版卡纸，又称白卡纸，是单面光滑的纸板。
- 单面涂布白纸板：单面涂布白纸板是原纸板上涂布白色涂布后，经修饰加工制成的加工纸板。
- 铸涂白纸板：铸涂白纸板是以单面涂布白纸板为原纸，经过铸涂加工而制成，它在各方面性能上比单面铜版卡纸及单面涂布白纸板都更胜一筹。
- 白底铜版卡：挺度够，比铜版纸更好，可应用于书的封面或书套。

5. 瓦楞纸（Corrugating Medium Paper）

瓦楞纸板是指瓦楞原纸在瓦楞纸板机上加工成瓦楞状，再以胶黏剂与箱纸板黏结在一起而形成的多层纸板。其上下两个面层称为裱面纸板，有时也细分为内面纸和外面纸，中间成瓦楞状的一层称为瓦楞芯纸，中间一层是平板纸，通常称为“夹芯纸”或“夹层纸”。面纸常用的材料为裱面纸板或箱纸板，瓦楞芯纸和夹层纸使用瓦楞原纸。

纸箱的材质是用瓦楞纸加裱而成，瓦楞纸属于工业用纸，其功能是防护箱内产品。表面材质较粗糙，所以在印刷上都采用橡胶凸版来印制，只能以线条或简单的图样来表示，无法达到精美彩色的境界。纸箱通常都用水性油墨来印刷，所以不会采用大面积满版的设计方式来印；若大面积采用水性油墨来印制会破坏瓦楞纸的材质，就如同在纸上大量地泼水一样，会导致瓦楞纸失去防护实用的功能。

坊间常用的瓦楞纸箱分为白牛皮色（白纸板）及黄牛皮色（黄纸板）两种，在选择印刷颜色时需注意所选的颜色在白纸板及黄纸板上的色差，以免影响设计创意。瓦楞有 A、B、C、D、E、F 类型，主要用于缓冲、工业用运输包材上。有些油墨供货商会自行出版瓦楞纸箱专用的水性油墨色卡本，上面会标示同一个颜色印在白、黄牛皮纸上的差异色以便设计师使用（图 1-33）。

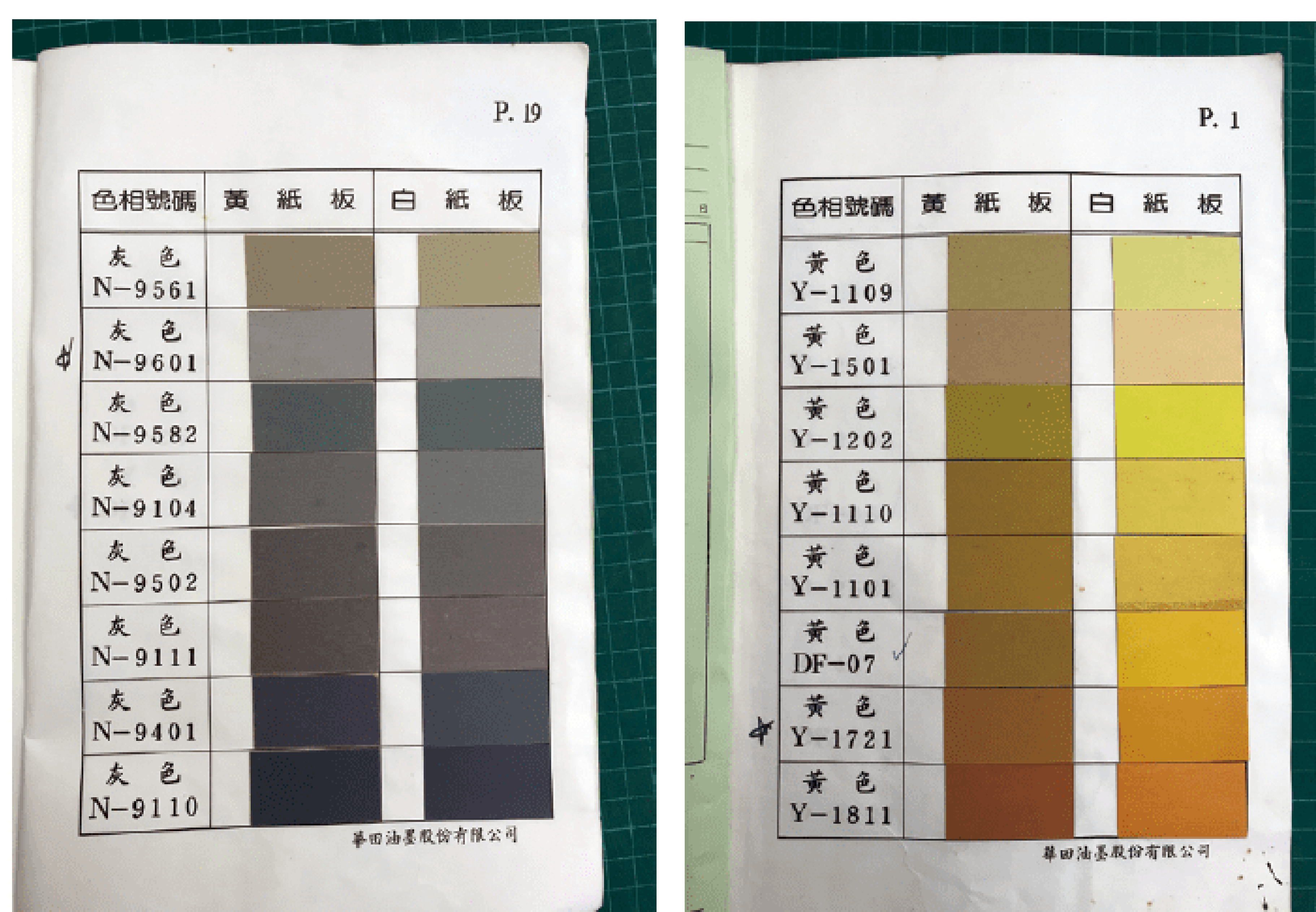


图 1-33

6. 圣经纸、字典纸（Oxford India Paper）

一本字典或圣经上千页，若用一般平张机能印纸的磅数，印制成品的厚度与重量很不实际。圣经纸薄到略为透光、延展度佳，是相对专业的纸张，也称之为“洋葱纸”。这种纸张很少用于彩色印刷，因为纸张薄，经不起多次印制拉伸及加工。再者，因为纸张轻，如果是一张张吸进印刷机内，纸张可能乱飞，因此大多为卷筒状的圣经纸质轻薄耐磨，适合页数多的印刷品。

圣经纸是以木浆、麻、棉等纸力高的纤维浆制造，基重在 20 ～ 40g/m^2，含有大量二氧化钛填料，纸质轻、不透明度高、专供印制圣经及辞典（图 1-34）。

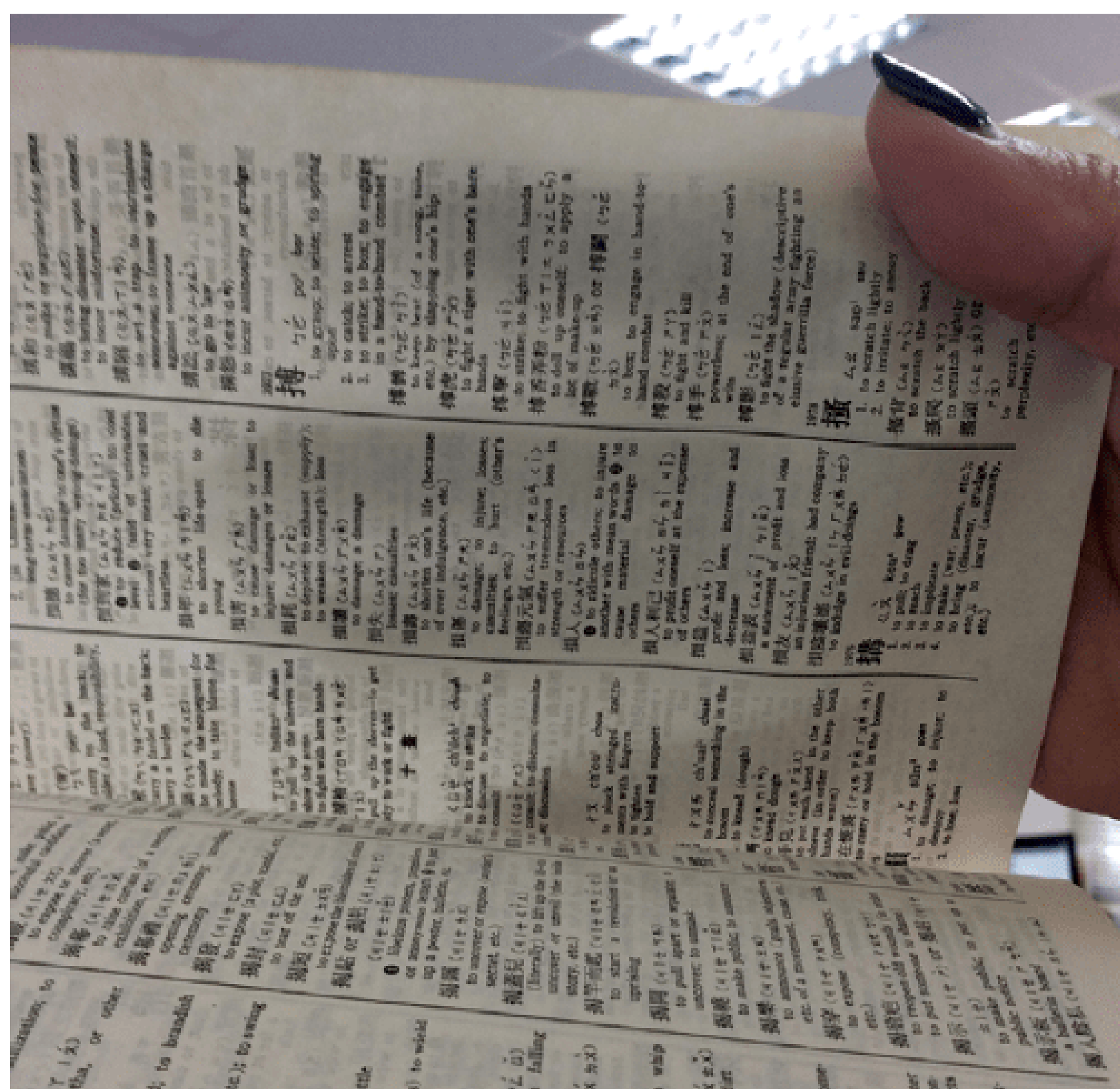


图 1-34

7. 美术纸类（Art Paper）

美术纸长纤的特性，轧型不易断，且拥有较丰富的手感，通常为欧规纸系。抄纸会系列性抄出以下这三大类，在规划企业形象的名片、信封、信纸的用纸上自成一套系统，在欧洲国家的概念是，用纸必须成一家族系统，这三种厚薄的纸张大多可以应付企业的办公用纸（图 1-35）。所以厚卡可用于名片、档夹等，书写与薄卡分别用于信纸与信封。书册湿裱的裱材也可采用薄卡。

- 书写（Writing）：75 ～ 90g/m^2。
- 薄卡（Text）：110 ～ 160g/m^2。
- 厚卡（Cover）：170 ～ 350g/m^2。



图 1-35

8. 牛皮纸（Kraft Paper）

牛皮纸泛指用作包装的纸类，如水泥袋纸、夹层柏油纸、袋用牛皮纸等，其表面常用未漂硫酸盐的木浆制成，类型可分为粗面牛皮纸、压光牛皮纸和特级牛皮纸 3 种。颜色可分为白牛皮、赤牛皮和黄牛皮 3 种。

白牛皮纸和黄牛皮纸对于显色差异很明显，在不同色度的牛皮纸上印制相同色号的颜色，显色有明显的落差（图 1-36）。因此，如果对颜色有严格要求，势必要依据牛皮基材的颜色做色号上的校正。牛皮纸质因有强韧的特性并可承载重量，所以很适合用于重复使用的纸提袋，白牛皮可以印彩色，黄牛皮建议用套色印刷（图 1-37）。



图 1-36





图 1-36（续）



图 1-37

9. 合成纸（Synthetic Paper）

合成纸是利用化学原料如烯烃类再加入一些添加剂制作而成的，质地柔软、抗拉力强、抗水性高、耐光耐冷热、并能抵抗化学物质的腐蚀又无环境污染、

透气性好，广泛地用于高级艺术品、地图、画册、高档书籍等的印刷。

- PP：聚丙烯（Polypropylene）是一种半结晶的热塑性塑料，具有较高的耐冲击性，机械性质强韧，抗多种有机溶剂和酸碱腐蚀。在工业界有广泛的应用，包括包装材料和标签、纺织品（如绳、保暖内衣和地毯）、文具、塑料部件和各种类型的可重复使用的容器，实验室中使用的热塑性聚合物设备、扬声器、汽车部件和聚合物纸币，是平常常见的高分子材料之一。
- PE：聚乙烯（Polyethylene）是日常生活中最常用的高分子材料之一，大量用于制造塑料袋、塑料薄膜、牛奶桶的产品，也是白色污染的主要原因。

聚乙烯有以下几种分类：

（1）高密度聚乙烯（HDPE, High Density Polyethylene）：又称低压聚乙烯，主要用于制造各种射出、吹塑和挤出成型制品。高密度聚乙烯高度结晶，因此外观上也就呈现出不透明的状态，并且硬度也更高，甚至有点脆生生的感觉。正是因为高强度不怕摔而且不透光，奶制品常常偏好此种塑料。这种塑料耐水耐油性都非常出色，因此适应性很广。一般 100℃以上才可能会变形。这种塑料还特别耐酸、耐碱、耐腐蚀，所以工业中应用极为普遍。

高密度聚乙烯的塑料分类标志（HDPE）代码是 2（图 1-38）。



图 1-38

（2）中密度聚乙烯（MDPE, Medium Density Polyethylene）。

（3）低密度聚乙烯（LDPE, Low Density Polyethylene）：低密度聚乙烯通常使用高温、高压下的自由基聚合生成，由于在反应过程中的链转移反应，在分子链上生出许多支链。这些支链妨碍了分子链的整齐排布，因此密度较低。

LDPE 的透明度比较高，所以我们日常生活中主要应用在保鲜膜、塑料袋等方面。耐油性耐水性比较低。

低密度聚乙烯的塑料分类标志（LDPE）代码是 4（图 1-39）。



图 1-39

（4）线性低密度聚乙烯（LLDPE, Linear Low Density Polyethylene）等多种产品。

- 泰维克（Tyvek，大陆译为“特卫强”）：杜邦公司二百年来“科学奇迹”中的一项重要发明，它诞生于 20 世纪 50 年代，是采用杜邦公司独有的闪蒸法工艺制成的一种高密度聚乙烯材料，集合了防水、透气、质轻、强韧、耐撕裂、耐穿刺、防菌、防螨、防尘、高反射率、抗紫外线、易于印刷加工、环保可回收等诸多优秀的材料特性于一身。具有良好的防风、防雨特性，并且舒适透气，能提供基本的户外防护。是一种极轻质的材料，其克重只有同样厚度及面积纸张的一半，而且摸上去也像纸一样轻薄。有很高的抗撕裂强度，经得住多次连续折叠或弯曲而不会破损或断裂。在日常穿着时，不会因为磕磕碰碰而轻易造成破损，非常耐穿，耐候性好，不仅不会轻易沾染空气中的灰尘、污垢，还有出色的防腐烂、防霉变特性。至于清洗，如果只是少量污垢，可以尝试用湿布擦拭；整体清洗则建议手洗，即使反复清洗，或放置在潮湿的环境里，衣物上的图案印花也能保持完好无损。图案持久如新，可采用特殊纹理打造“个人”属性，兼容大部分印刷技术，为五花八门的图案设计提供可能性。只要使用耐候性好的印刷油墨，这些图案也不易褪色、缺失，可以长久保持亮丽如新。特殊纸感在穿着过程中还会形成独一无二的纹理效果，这也是普通材料所不具备的独特“个性”！

Tyvek 大致可分为“硬”和“软”两种结构类型。“硬”结构质感像纸，而“软”结构质感像布，触感柔软，表面有凸起的纹路、同时具备抗撕裂性，也具有很高的不透明度、很好的表面稳定性，也可以进行缝纫、黏合，甚至可以超声波黏合，也可以印刷，只是相比硬结构的产品要求更严苛一些，是众多应用的理想选择，如时尚夹克、护套、罩、戏服、剧院布景、儿童玩乐的帐篷、桌布、遮阳板、装饰材料、博物馆以及艺术品的包装等（图 1-40 中的案例由联美纸业提供）。

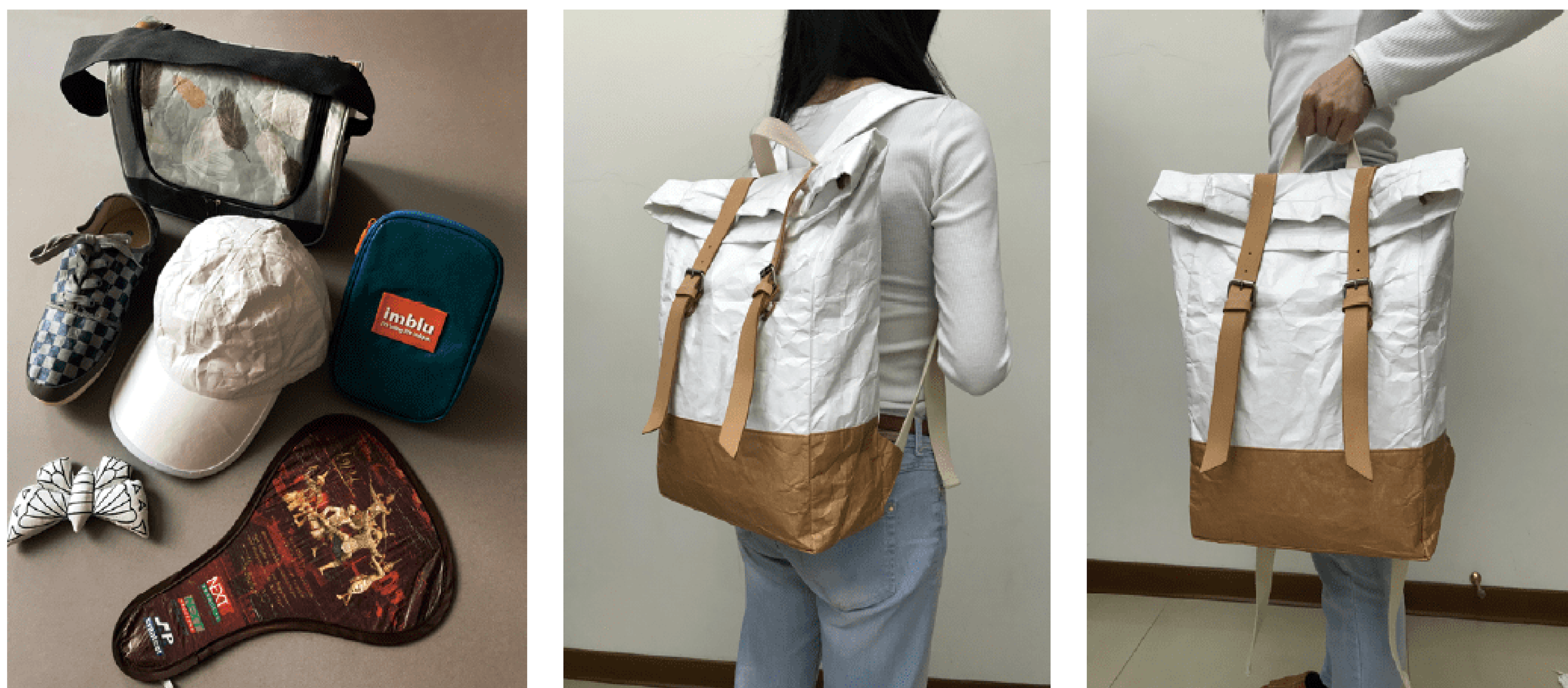


图 1-40

- 石头纸：石头纸是以储量大、分布广的石灰石矿产资源为主要原材料（碳酸钙含量为 70% ～ 80%），以高分子聚合物为辅料（含量为 20% ～ 30%），利用高分子接口化学原理和高分子改性的特点，经特殊工艺处理后，采用聚合物挤出、吹制成型工艺制成。无机粉体环保新材料石头纸产品具有与植物纤维纸张同样的书写性能和印刷效果。同时具有塑料包装物的核心性能（图 1-41 中的图片由峻扬纸业提供）。
- 雪烙纸：雪烙纸是原研哉创造出来的，是他在规划 1998 年日本长野冬奥运简介时所开发的纸张，而日本纸厂支持设计师创造纸张，只要量够大即可生产。他某天走在雪地，回头看深陷在雪地的脚印，心想有没有纸张可以呈现这样的效果，这款纸就此诞生，压印的地方会呈透明状（图 1-42 中的纸样由峻扬纸业提供）。



图 1-41

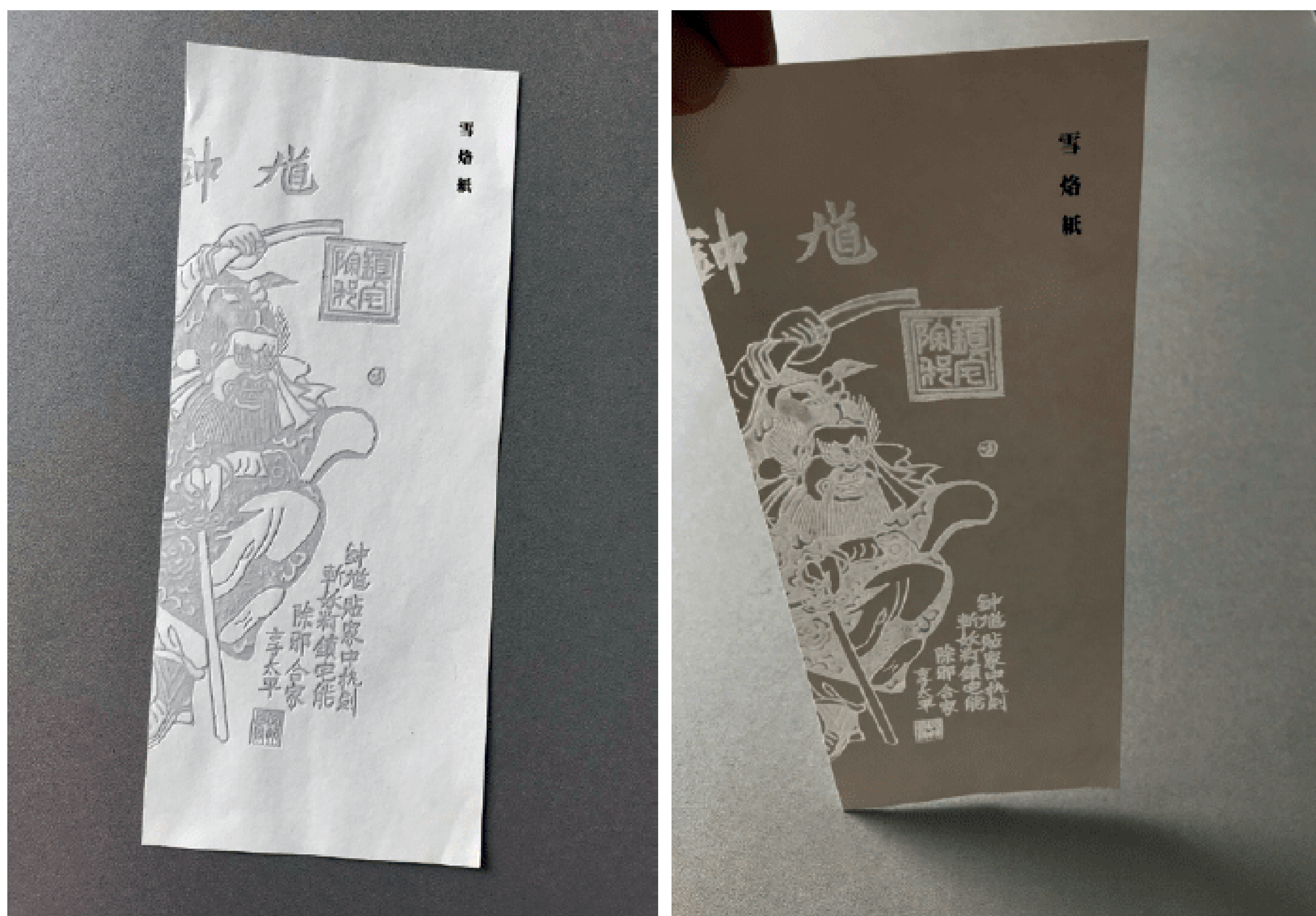


图 1-42

- 火锅纸：纸火锅是容器，很多层技术结合在内，以纸为基材再加上涂布。纸火锅的材料是普通的纸，使用时纸不会被点燃。纸是可燃物，接触氧气却没有燃烧的原因与温度有关。纸火锅里的汤汽化吸热，降低了温度，使温度达不到纸的着火点，再加上表面涂布隔绝了纸张与火源，因此纸不会燃烧。

10. 描图纸（Tracing Paper）

描图纸（大陆称为“硫酸纸”）的特性是半透明，但是，描图纸不是纸张，是化学合成的材质，以往都是用于设计辅助的介质，例如建筑图绘制、草图绘制等。因为它呈半透状很好套于底稿上，方便描图或修正，很适合使用于标志及字体设计时使用，已慢慢被使用于设计的主材质。由于现在市场上加工技术精进与市场需求，例如文创产品的开发，描图纸的需求与应用越来越多，如图 1-43 所示，也因应市场的需求纸商开发出彩色的描图纸及表面有金属质感的描图纸（图 1-44 中的纸样由长莹纸业提供）。描图纸可印刷，且不会因为环境湿度问题而卷曲或变皱。市场上精致的产品小包装、书籍封面及文创品等，都用到了描图纸，如图 1-45 所示中的扉页就是用描图纸印制，有穿透的效果，马年桌历背板用描图纸有皮影戏的效果，如图 1-46 所示。


图 1-43

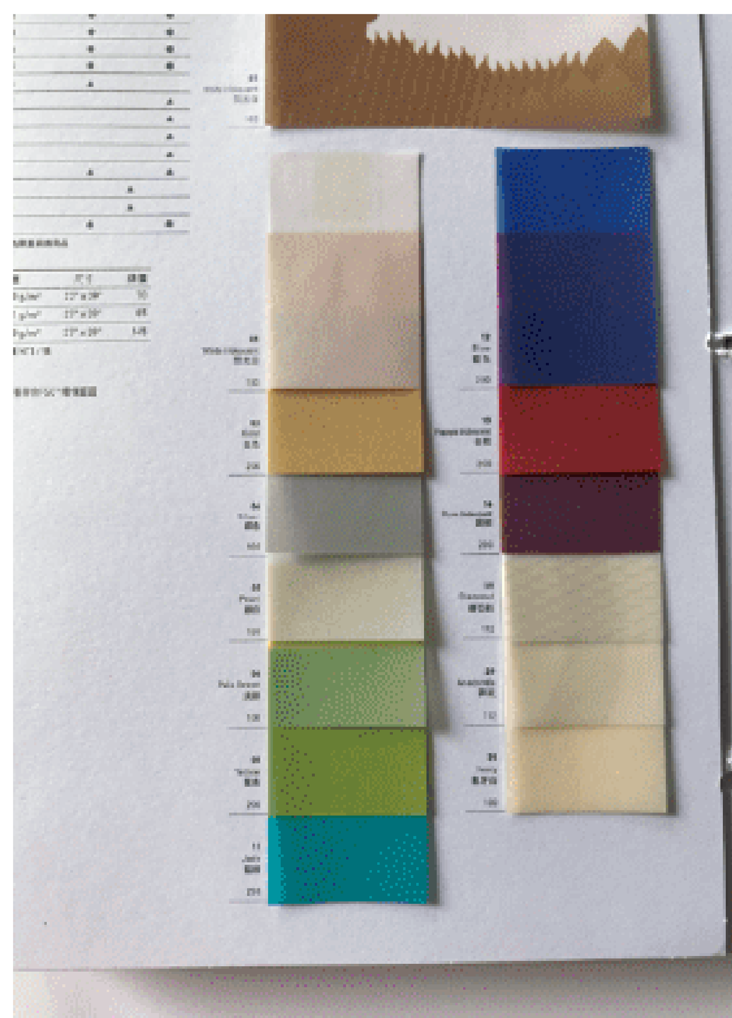

图 1-44


图 1-45





图 1-46

11. 竹纸（Bamboo Paper）

竹纸为新型环保包装用纸，是由成都夏科先生于 2010 年从设备到材料自主研发的新纸品，称为“魔态”，所用纸张主材选用四川盛产的竹浆，经专属配方特制而成。魔态包装由纸张一次性成型，具有三任意、三减少的特点，即任意纸张、任意工艺、任意造型；减少胶量、减少污染、减少森林砍伐。魔态包装特有的成型技术可适应各种纸张，各种印刷的工艺，以及因应产品需要而设计的各种造型，即任意纸张、任意工艺、任意造型。魔态包装主要原材料使用可再生的竹子，从而有天然的抗菌性和环保性。因为是一次性冲压成型，非折叠粘合，所以具有减少胶量、减少污染、减少森林砍伐的特性。魔态包装为设计师的创意提供了最好的载体，为市场提供更有趣味、更加环保的产品包装，可用作果壳盒、脸谱、游戏飞碟等，如图 1-47 所示。

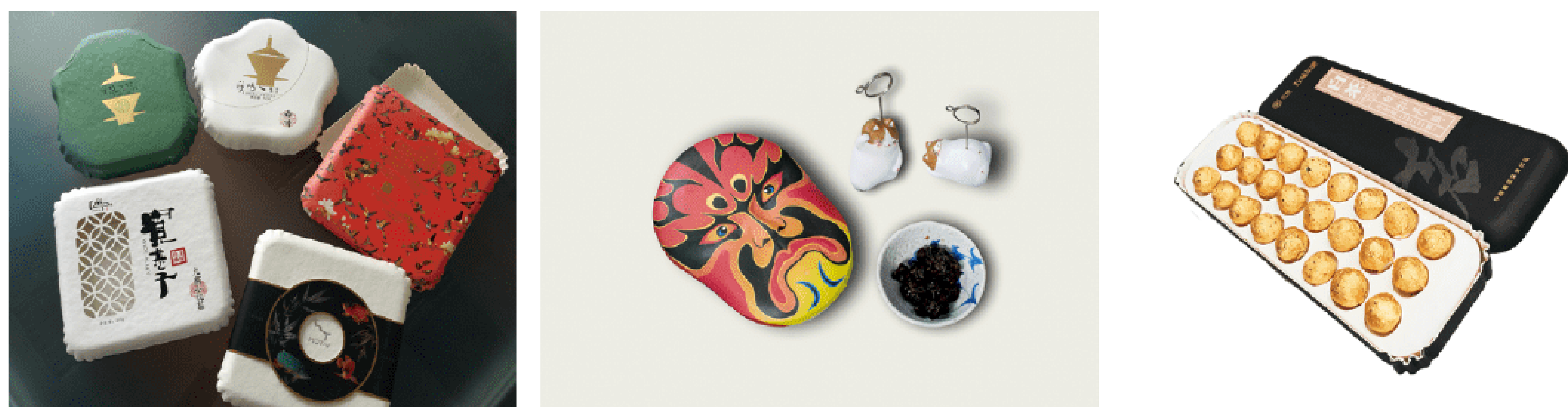


图 1-47

12. 铝箔卡（Aluminum Paper）

铝箔卡在设计上也是一项常使用的材质。这类纸是在卡纸的基础上裱褙电镀铝箔，基本上都是亮银色再去变化，市售有些铝箔卡是红口金铝箔卡、青口金铝箔卡或玫瑰金铝箔卡等，都是在亮银色卡上面再去加印颜色，使其产生金、银质感的效果，而在表面肌理上有镜面、雾面及毛丝面三种（图 1-48）。在印刷上需要用 UV 油墨印制，如要还原色彩，需先铺不透明白色于底部，再印彩图就像正常四色印刷，如不铺白墨，所印的颜色就有金属感（图 1-49）。

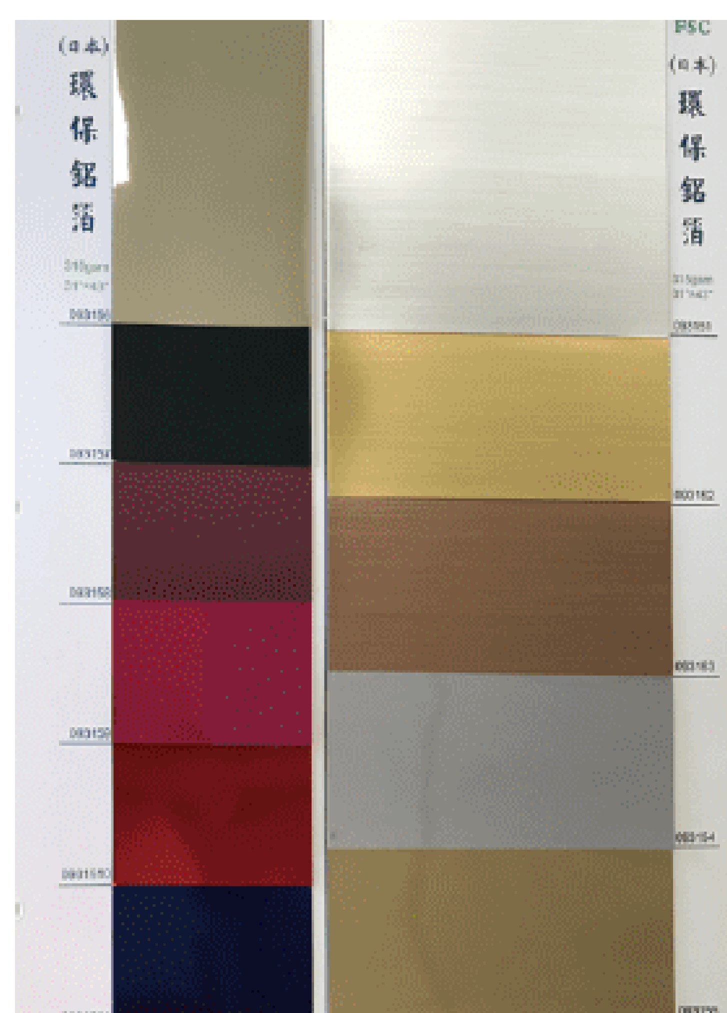


图 1-48



图 1-49

13. 纸张贴合剂

在介绍完纸张的特性后，纸张与印刷有绝对的互动关系外，另外粘合与裱褙也是纸加工中不可缺少的工艺。在此介绍一下粘合剂，一般分为动物胶与合成胶两种。合成胶一般而言就是树脂白胶，黏着度不强；动物胶黏性较强，脱胶的概率低于合成胶。但是，动物胶也有缺点，容易变质发黄，合成胶不会变色，但容易脆化，有些书翻久了容易开胶，用的大概就是合成胶。两个能不能

混合应用？可以！大面积平张的地方可以采用合成胶，细腻的小地方、转角、需要较强黏着力的地方可以选择动物胶。

1.6 环境友善的物料开发

塑料对地球所造成的影响日益严重，有不少专业人员投入大量心力研究对环境无害的材质，以下介绍东莞铭丰生物质科技有限公司所研发的生物质基环保复合材料及其应用实例。

1. 生物质基环保复合材料简介

生物质基环保复合材料是指以生物质纤维（如木纤维、竹纤维、农作物秸秆纤维等）为主要原材料与热塑性树脂（如聚乙烯、聚丙烯、聚乳酸、聚氯乙烯、聚苯乙烯等）及相应改性加工助剂在高温高压下共混挤出制备而成的一类可塑性复合材料的总称，在行业内被狭义地称为塑木（或称木塑、环保木）复合材料（Wood-Plastic Composites,WPC）。生物质基复合材料融合了“植物纤维”与“塑料”的双重优点，具有环保、防水、耐腐、防虫、阻燃、可循环利用等多项优势，是一种极具发展前途的“低碳、绿色、可循环”材料，环保生物质复合材料循环再生示意图如图 1-50 所示。



图 1-50

2. 生物质基环保复合材料加工制备

1）生物质基复合材料颗粒

生物质基复合材料颗粒采用挤出机高温混炼制粒生产线加工制备而成。铭丰生物质针对高填充生物质基复合材料在制粒过程中易断条、制粒加工困难这一技术问题，将传统的平行双螺杆造粒线进行定制化改造，对排气装置、切粒方式、冷却方式进行科学优化，在保证足够排气效果的前提下完成高填充生物质基复合材料的高产量高质量制粒生产，颗粒均匀无粉。生物质基复合材料颗粒如图 1-51 所示。



图 1-51

2）生物质基复合材料包装盒制品

常见的木质包装盒和塑料包装盒在生产过程中会耗用大量的木材和塑料，不利于资源的合理利用，不利于保护生态环境。在新包装材料的研发应用方面，一直从事高端包装制品生产的铭丰公司在多年前就涉足生物质基复合材料包装盒的研究试验，并取得了一定的成果，从 2014 年开始实现了以竹塑盒代替实木盒与塑料盒的量产。生物质基复合材料包装盒的制备需先高温混炼造粒，再采用模压或注塑成型工艺制成盒坯，通过包料、喷漆、转印等表面处理工艺完成多种类型和档次的包装盒制品制作。对于高填充、复杂异形生物质基复合材料包装盒可采用在线挤出模压生产工艺，通过在线动态配混、熔体坯料在线计量、保温输送、模压成型，实现产品的自动化生产；而对于低填充生物质基复

合材料可以借助传统塑料注塑成型模具及设备进行生产，但需根据复合材料流动性、含水率等材料特性，对成型模具的结构、流道、冷却方式进行重新优化，以满足产品注塑成型的需求，如图 1-52 所示。

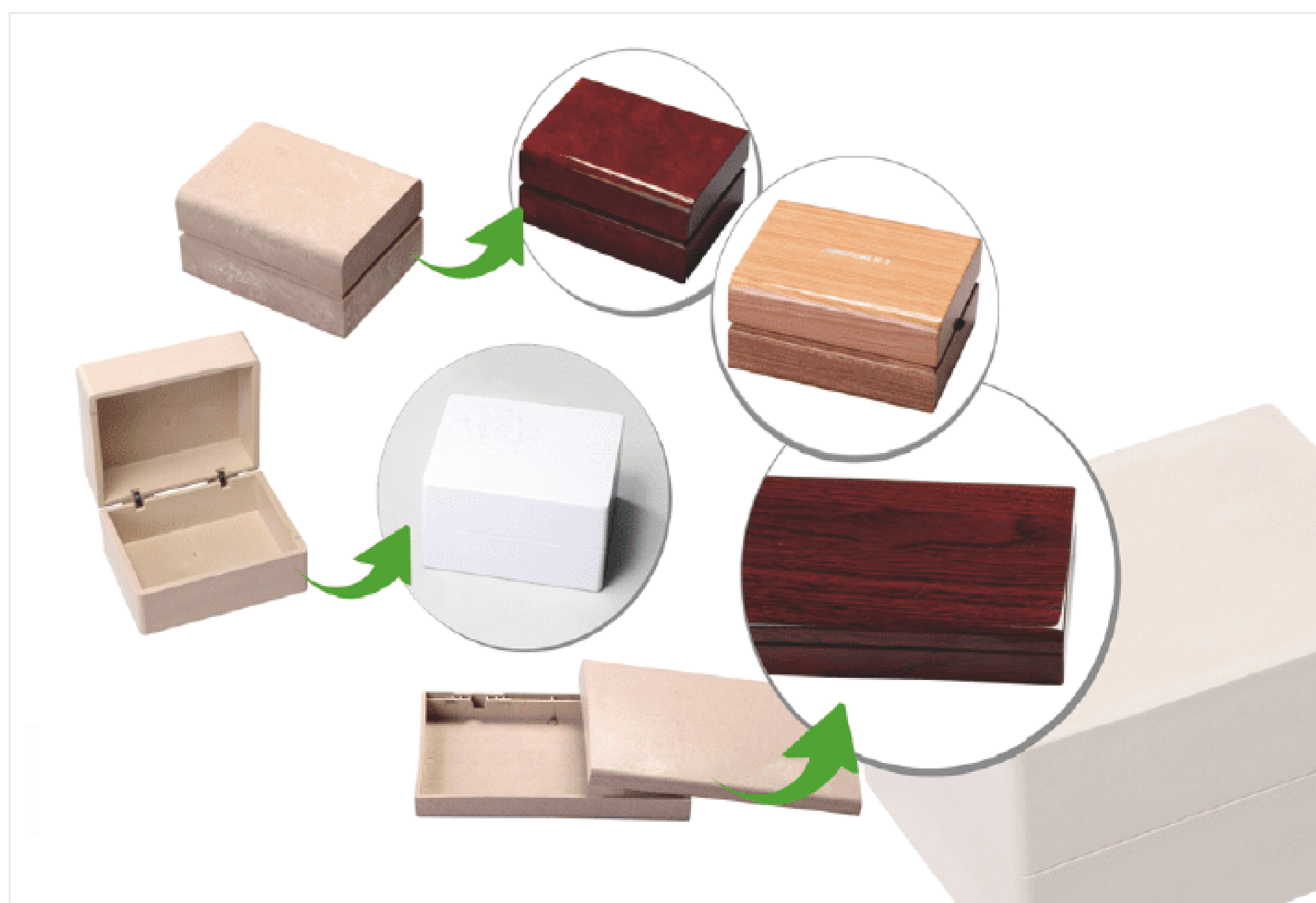


图 1-52

3）生物质基复合材料家居用品

生物质基家居用品是指采用注塑成型的方法，一次成型制备出储物盒、餐具、花盆、工艺品等家居用品。该产品能替代部分塑料材料，在减少塑料使用量的同时提升产品的自然质感，实现产品的特异化与差异化，生物质基复合材料家居用品如图 1-53 所示。



图 1-53

4）生物质基复合材料户外装饰材料

生物质基复合材料户外装饰材料主要通过挤出成型工艺制备而成，适用于地板、护栏、围墙、凉亭、廊架、蔬果种植箱、阳台绿化等制品。目前，室内外装饰型材仍然是生物质基复合材料应用的主战场，开发高性价比、高使用体验的型材制品在一定时期内仍然是生物质基复合材料发展的主要方向之一，环保木塑型材及种植箱如图 1-54 所示。



图 1-54

5）生物质基复合材料物流卡板

物流卡板在当前经济发展中应用非常广泛，也非常大量，材质涉及实木、合成木、塑料、金属等，应用范围与成本都具有一定的限制。目前铭丰公司研发生产的生物质基复合材料挤出模压成型的承重物流卡板在木塑行业属创新工艺和创新产品，能有效解决卡板的各类材质应用缺陷与成本的综合性问题。通过在线挤出模压成型工艺，结合自动化与智慧化科技手段，改善物流卡板在线挤出模压生产线的成型效率以及对不同配方材料的适应性，在控制成本的同时，实现大尺寸生物质基复合材料制品的自动化成型。生物质基复合材料物流卡板将农林业生产过程中废弃的木材边角料和农作物秸秆等生物质纤维与回收利用的再生塑料相融合，通过高温混炼、挤出、热压成型等工艺制作而成，产品结实坚固，经得起日晒雨淋，防虫防腐，零甲醛，可多次反复使用，破碎的卡板材料可以再次回收利用，一体成型环保木塑卡板如图 1-55 所示，生物质环保复合材料连环扣式易装围栏型材如图 1-56 所示。

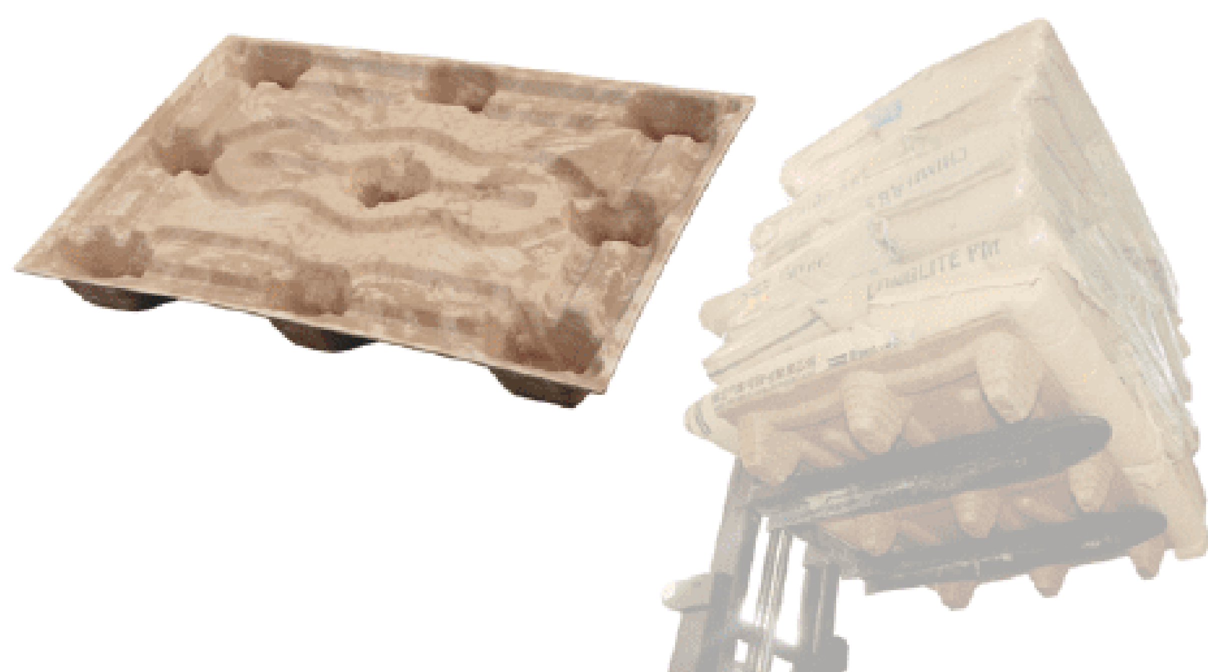


图 1-55



图 1-56

3. 生物质基环保复合材料社会效益

生物质基环保复合材料在建筑装修行业、包装行业、物流运输用品行业以及日用品等行业推广应用可有效减少不可再生资源的消耗，缓解资源短缺问题。通过充分利用废弃植物纤维和再生塑料，变废为宝，循环使用，减少木材耗用，减轻环境污染，对保护森林资源、保护自然环境都有较好的作用。

注：以上生物质基环保复合材料均由东莞铭丰生物质科技有限公司提供。未经许可，不得转载、摘编。

1.7 聚乳酸

聚乳酸，全名 Poly Lactic Acid（PLA），在自然界并不存在，一般通过人工合成制得，作为原料的乳酸则是由发酵而来。聚乳酸属合成直链脂肪族聚酯，通过乳酸环化二聚物的化学聚合或乳酸的直接聚合可以得到高相对分子质量的聚乳酸。而一般所说的来源为玉米、甜菜、小麦等再生能源。

PLA 早期是开发在医学上使用，手术缝合线及骨钉等，而现今为制造环保餐具较多较广，甚至可用于加工从工业到民用的各种塑料制品、包装食品、快餐饭盒、无纺布、工业及布。进而加工成农用织物、保健织物、抹布、卫生用品、室外防紫外线织物、帐篷布、地垫面等，市场前景十分看好。

聚乳酸的塑料分类标志是 7。废弃的聚乳酸产品有多种废弃物处理方式，如自然分解、堆肥、焚化处理。由于聚乳酸的分解温度较低（约为 230℃～260℃，与结晶度有关），乳酸焚化产生的热量较传统塑料低，产生

的气体主要为一氧化碳、二氧化碳、乙醛等。聚乳酸主要分解形式是水解，可以和热分解同时进行，水解速率同样和结晶度有很大关系。聚乳酸水解生成的羧酸会催化其进一步的水解，即自催化效应。通过和别的聚合物共混或共聚可以提高聚乳酸的使用性能，但同时也降低了其优良的分解性。

聚乳酸不容易被微生物攻击而分解，也不像其他的聚酯一样容易在酶的作用下分解，但仍有一些酶如链酶蛋白酶和菠萝蛋白酶可以促进其分解。伽马射线和电子束也会使聚乳酸链上产生自由基，从而造成辐射分解。辐射分解的效率和聚乳酸的残余端基有关，对于带芳香环的聚乳酸共聚物，辐射分解的效率也会提高（图 1-57 中的数据源来自瑞兴工业股份有限公司）。



PP&PLA 材質比較表

材質	PP	PLA	PET	PS
聚合物	聚丙烯	聚乳酸	聚對苯二甲酸乙二酯	聚苯乙烯
外觀	軟及半透明	硬及淡黃色透明	堅韌及透明	脆的及白色或透明
用途	食品容器和餐具	蔬果盒	寶特瓶	自助餐托盤，塑料餐具
耐熱	100~140°C	54°C	60~85°C	70~90°C
特性及安全問題	耐化學物質、耐高溫，在食品處理溫度下較為安全	生物可分解	耐酸鹼	安定性佳, 不適用酒精及用食用油類性
標誌	5 PP	7 OTHER	1 PETE	6 PS

图 1-57

1.8 设计实例

在介绍各种各样纸质后，在此我就举一些设计师，最常遇到的设计元素为

例来作为选材建议，也希望通过这样系统性的引述能让设计概念落地化。在每项案例中会以目的、特质、用纸及创意 4 个相对的特点来说明，因为用纸要看最终目的，我一向主张“设计不必太用力”“设计用料够了就好”，很多设计需求只要选对材料，结果和效果都会让人满意的，而好设计不一定要用钱才能堆出来。

案例 1：海报

目的：公告、商业告知。

特质：远观、信息清楚。

用纸：还原色彩为主（铜版纸类）。

创意：尺寸、结构、特殊加工工艺。

图说：星座邮票海报（图 1-58）。加工工艺：起鼓、烫金、夜光油墨，因十二星座是用雕刻阴阳模，每一星座模具单独，一张纸要来回打印 15 次，所以需选用长纤维的纸才能耐印。

图说：去毒得寿反毒海报（图 1-59）。加工工艺：正常四色印，为了不反光颜色耐光，上面加雾 P。



图 1-58



图 1-59

案例 2：简介

目的：详述企业（产品）信息。

特质：接触特定对象。

用纸：视内容选用纸张，量少质优（一般多选用多款纸质）。

创意：尺寸、结构、特殊加工工艺。

图说：鳗料理店传（图 1-60）。加工工艺：封面木纹纸字镭雕，内页模造纸四色印。

图说：欧普设计 1999 年作品集（图 1-61）。加工工艺：内页采用多款纸四色印，类似纸样本，采不穿线胶装，可以单张撕下为明信片。



图 1-60



图 1-61

案例 3：书籍

目的：传递、流传、记录。

特质：特定对象、主动。

用纸：如果是商业用途，可用保存期短的一般纸；如果具有收藏价值，可用保存期长的中性纸。

创意：尺寸、结构、翻阅方便、特殊加工工艺。

图说：书籍图书（图 1-62）。加工工艺：内页采用轻薄有手感略黄纸使阅读舒适，注意纸的丝流好翻阅。



图 1-62

案例 4：DM

目的：商业用途。

特质：大量、无特定对象。

用纸：量大、保存期短，随手丢的一般纸。

创意：海阔天空。

图说：台北 101 商场美食简介（图 1-63）。加工工艺：封面特铜四色印上雾 P 再局部上光 P，内页采用雪铜四色印。



图 1-63

案例 5：名片及事务用品

目的：公司（个人） 身份地位告知。

特质：最小的广告媒体。

用纸：耐摩擦。

创意：海阔天空。

图说：创意田公司信封纸（图 1-64）。加工工艺：布纹纸特色再裁角。



图 1-64

案例 6：包装彩盒

目的：商业用途。

特质：大量，无特定对象。

用纸：量大、保存期短，即用即丢。

创意：依商业目的而定。

一般来说，礼盒保存期大约两个月（从生产到上架销售完成），用纸不需要太豪华。越小的纸盒做造型越困难，因为纸张面积小、纸张弹性抗力大，需要更长时间让纸张结构所形成的立体造型稳固。因此，小的纸盒玩造型，纸张不要选太厚。

图说：立顿金罐茶系列样品盒（图 1-65）。加工工艺：单面雪铜卡四色印上亮油，防止轧型刮伤。



图 1-65

纸张纤维有长有短，且有方向性，如果没有摸清楚纸张的丝向，在印刷折盒后可能在折痕处会露出纸芯或断裂；有些书籍在翻页的时候也常会自动回翻，因为纤维的方向没有对应翻书的方向。东南亚国家的树长得不高，所以纤维是短的，因此很厚、硬挺的厚卡类的纸张，造得没有欧美国家好。欧美国家的树长得密又高，纤维较长，纸张挺度较佳。如果印制品是短期使用、特定环境使用，不是发送到全国的，选纸纤短的没有太大影响，但如果像中国东西南北地理环境气候大不相同，选用短纤的纸张，印制品就容易因环境变化而产生质变。因此，质感很好的一级卡，虽然泰国与欧洲都有产，但在价格及印制质量来说，可能有极大的落差。

第 2 章　认识版

前一章节提到“纸，是颜色的载体”，本章节进入“版”，让我们来好好认识版。“版，是颜色的媒介”，虽然印刷的版式跟纸张没有绝对的对应关系，但是会影响到颜色的显色效果；再者，版与被印物需考虑对价关系，例如凹版印刷价格不低，若用于股票、钞票等印制，相对合理，若用于便条纸，印刷成本当然不合理。设计师要实际，曲高和寡的设计不是好设计，对社会及商业行为没有实际作用，够用就好，不该造成资源浪费。一些概念性的展览或创作展，对于设计的推进有帮助，可当养分吸收，但是对于商业设计不见得有实质帮助。

就像汽车概念展，可能在未来的五年十年后会付诸实践，但是就是需要五年十年的时间去开发与酝酿，才能工业化大量生产，因此在展出的当下可以提供产业的前瞻性及产业的推进，却不见得能立即提升产业的销量。一位称职的商业设计师要落地去看设计，不奢华，尽量用减法概念去设计，够用就好。而“够用”这件事有两个概念：一个是用料刚好，不复杂、不复合、不要造成成本问题与环境负担；另一个是不要去设计或创造出一些没有商业价值或是社会上不需要的产物，一切商业设计都是构筑在改善目前不善与不足的设计上的。一个是实际的理性概念，一个是思维上的感性概念，设计师需好好拿捏这个“够用”。

在印刷的版式上分为凹、凸、平、孔 4 种版材，各有特色及适应性，当然成本也高低各不相同。为了要达到设计需求，一个有经验的设计师会选择够用就好的印刷版式来应用，当下手开始执行设计时，如果在后续的纸、版及工艺

上都根据“够用”就好的整体思维来计划的话，这就是比较接地气的做法。

版是颜色的媒介。纸有手感，可理性、可感性，版材是很理性很客观的材料，是什么材质就用什么版材，设计师很难在版材上以创意改变它，能考究的就是用什么样的版式来印刷可以达到设计所要的极致效果。所有的版式就是凹、凸、平、孔 4 种，孔版就是我们所谓的丝网印刷时所使用的网版。现在任何再发展出来的印刷方式，包括移印、墙面黑广告，都是网版原理再延展。包括在衣服上印制图案，也都不脱离凹、凸、平、孔 4 大范畴。所以整个印刷工艺到目前发展还没能脱离这 4 大系统，都由这 4 大版式范畴架构衍生而来，包括数码印刷也是从平版概念衍生而来，平版印刷是通过油墨利用版材来产生图文，数码印刷则是省掉版材、把滚轴油墨改以喷嘴来喷出图文。

传统印刷方式的被印物必须是平面的，数码印刷的喷嘴与被印物之间有距离，可调整喷嘴的位置及高度，因此数码印刷不限平面，曲面印刷就应运而生。砖墙上大型的绘制也属于此概念，在不平整的表面喷绘图案，已属常见。凹凸平孔版式没有限制被印物的对应材质，懂得四种版材的设计师就可以交互使用，以达创新的目的。以下即将讲解 4 个版材的基本认知及各种版材的运作原理，谈凹凸平孔并不是以它发展的顺序来介绍，而是以顺口好记来说明，并以实际应用该版材的设计案例来说明其落地性，以帮助读者理解。

2.1 凹版

印刷版材要印刷的印纹呈现凹状，且图案成左右相反状，即是凹版（Intaglio plate）。粘取油墨之后印在被印物上，原本填充在凹陷印纹内的油墨被转印到被印物上，图案因油墨固化后呈现突起状，例如钞票上的图案可以摸出突起的纹路，即是凹版印刷原理（图 2-1）。

凹版版材不像其他平面版式，是将所需的印纹复制在圆筒型的金属上，视印件的数量而采用铜或钢材以适应它的耐印度，凹版是将筒状金属版以激光或腐蚀雕刻图案后，在轮轴运动中将油墨填充于凹陷的印纹内，再用刮刀将版上非印纹部分刮除不必要的油墨，塞在凹陷处的油墨刮不掉，再用压力将印纹内的油墨吸附转印到被印物上，因印墨被拔出所以图案在印物上会呈凸状。

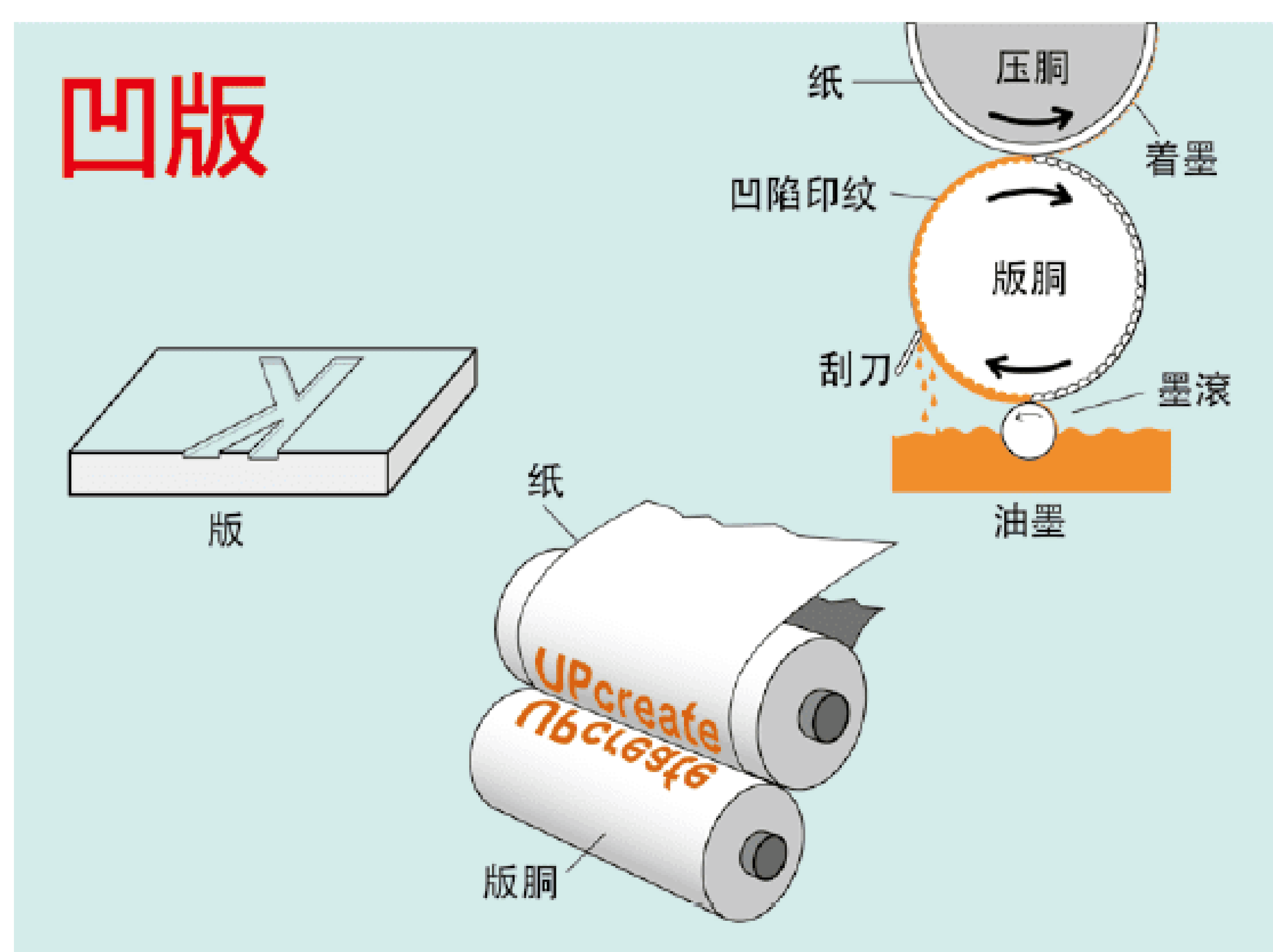


图 2-1

此印刷方式多用于较精密的印制对象。凹版本身是金属材质，以腐蚀的方式做出图文，再镀上特殊金属可耐印刷，以增加印刷的数量，凹版印刷与平版印刷相较成本高出许多。不论什么版式印刷都有印制极限且会老化，达到一定的印制数量版材难免有磨损，就必须重新制版（图 2-2）。凹版因为制版困难且成本昂贵，所以凹版制品具有极高的防伪性，常被用于具有高附加价值或有价的证券上，例如钞票、早期粮票或国债储蓄券及股票证件。



图 2-2

提到凹版，在此不得不提及 1980 年中国发行的庚申猴票，此枚邮票的价格在市场直线飙升，供求极度失衡。猴票背景为红色，图案是由著名画家黄永玉绘制的金丝猴。邮票原图由黄永玉绘制，邮票由邮票总设计师邵柏林设计，由姜伟杰雕刻，采用影写版与雕刻版混合套印方式印刷。猴票由于是大陆第一枚生肖邮票，图像美观，印刷精致，深受集邮爱好者欢迎。猴票是雕版印刷，

其票面的猴身上的毛在阳光下犹如真的毛皮一般光彩熠熠。

1. 光学变色油墨（Optically variable ink，OVI）

在更高要求下，连油墨都可以变化，例如凹版加上光学变色油墨。钞票与邮票上常可见光变油墨，透过不同的角度及光线变化图案颜色也有所改变。光学变色油墨又称光变油墨或变色龙，印品色块呈现一对颜色，例如红 / 绿、绿 / 蓝、金 / 银等。

在白光下正看或侧视，随着人眼视角的改变，光变油墨呈现两种不同的颜色，光变特性强，色差变化大，特征明显，不需要任何仪器设备就可以识别，其颜色角度效应无法用任何高清晰度的扫描仪、彩色复印机及其他设备复制，印刷特征用任何其他油墨和印刷方式都无法效仿，防伪可靠性极强，所以被世界上多个国家指定用于要求最严、难度最大的货币和有价证券的防伪上。这种油墨的制造方法，一般是将光致色变色素用溶剂溶解，制成缩微颜料胶囊，在溶解的色素中根据不同用途加入黏合剂。较好的制造方法是把光致色变色素溶解为重合单体，把这类聚合物超微粒子粉碎，制成粉末作为颜料使用，用这种方法制成的油墨与缩微胶囊油墨相比，耐旋光性提高 10 倍。这些粉末均可加在水基油墨、油基油墨和塑料油墨以及所有黏合剂中作为颜料使用，这些技术能否应用于商业设计包装上？当然可以，但是产品本身价值要够高。注意，够用就好，不要过于追求奢华。

从光变油墨这件事来看，印刷的搭配与变化可以精益求精，在凹版的技术中加上光变油墨的开发，未来一定还会有其他的配套研发突破更新。最常用的凹版印刷可分为“雕刻凹版”和“照相凹版”两大类。

2. 雕刻凹版（Intaglio engraving）

最早期的凹版印刷，大都是用手工或机械直接在平面的金属版面作大小点或粗细线的雕刻，印量在 200 ～ 300 张左右者用铜版，印量超过 400 张以上者则采用钢板来制版。但也有不直接雕刻金属版，而是在金属版面涂上抗腐蚀蜡膜，最后以酸液腐蚀下凹得到凹版的。目前两种技法常并用，也统称雕刻凹版。各种纸钞上的图案皆采用雕刻凹版印刷。

凹版要印刷的图案要在版材上雕蚀，很细腻的地方都要用“线”构成，而不是“面”，着墨印制才不会糊掉，而“线”也是由“点”排列而成，而“点”可以雕刻出不同深浅的点，以达不同浓淡的墨色。我们所看到凹版印件上的色彩层次是由线的疏密构成的，而色彩的浓淡是由深浅构成的。这些雕刻工作都是由专业的雕版师完成，我们称为“布线”（图 2-3 为邮票凹版雕刻师刘明慧老师的“布线”过程）。在布线完成后，会先在纸上做效果的试印，这部分称为“拓样”（图 2-4），以检验所布线是否完美，不断地反复拓样到定稿，再复刻到大筒版上，版雕好之后很脆弱，必须镀上特殊金属保护层才能承担大量的印制需求。所以打样时看到的版与正式印刷看到的版有可能不同，因为镀上了保护金属层。

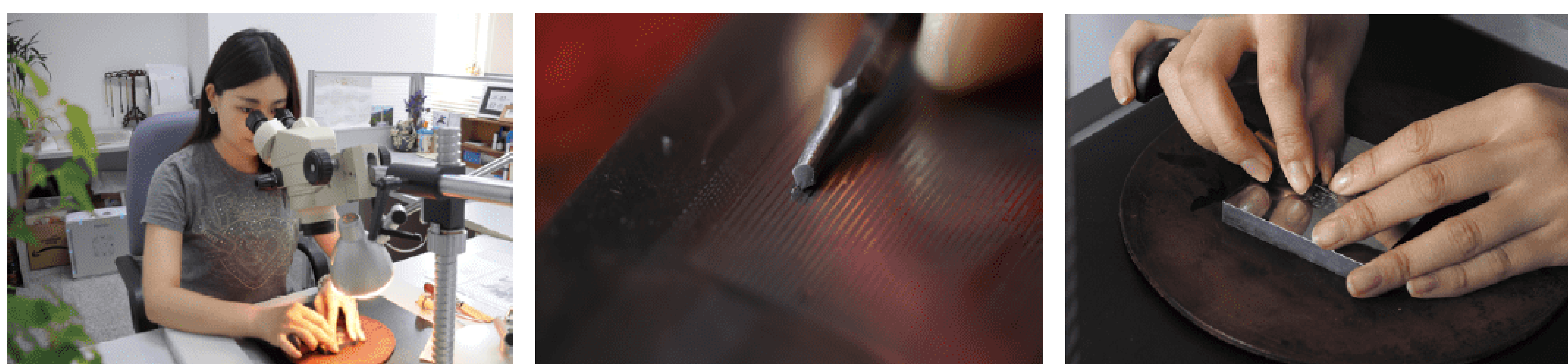


图 2-3



图 2-4

3. 照相凹版（Photogravure）

照相凹版又称影写版，是利用连续阶调正像的底片（slide）间接晒像于碳素胶纸上，经转贴于铜版上并显像，再以腐蚀液随色调浓淡不同腐蚀得到网目大小不同、深浅不等印纹的凹版制版法。照相凹版依其制版过程的不同可分为实用照相凹版、网目式照相凹版、立体网目照相凹版三种。

照相凹版，是照相制版术应用于凹版制作的工艺技术。早期的照相凹版工艺系照相腐蚀凹版制版工艺。凹版最难的在于雕刻版的制作，雕深雕浅经营出层次，完全靠人工。但是工作量大，必须有部分的作业改以计算机操作，影写版即应运而生。

影像图案以凹版的方式去经营，就不是人工布线雕刻了，而是以计算机完成，比平版印刷更高级，既非凹版，也非平版。平版的印刷边缘完整锐利，影写版的印制边缘会呈现类似锯齿状。平版套印精准，可印 100% 油墨，影写版则无法达到 100%，显色与锐利度比较毛躁。

4. 凹版设计应用实例

1）防伪案例

这是一枚加拿大为呼吁改善灰棕熊的恶劣生存环境而发行的邮票。以北美洲西部的灰棕熊为画面，采用凹版雕刻印制，当局并发行雕刻家雕刻后的拓样张（图 2-5），正式发行是四方连的彩色小型张，由三个专色及一个凹版黑色印刷而成（图 2-6）。



图 2-5



图 2-6

邮票上端的云彩部分及下面的草地，设计师很细心地用熊的造型元素来铺底，并用浅蓝色及草绿色象征蓝天及绿地，而局部过淡的处理，乍看就是云及

草原，用放大镜去看才能看到熊的造型，云及草原只是票面上的装饰非主题，采用这样的表现手法很细腻，不会干扰主题（图 2-7）。

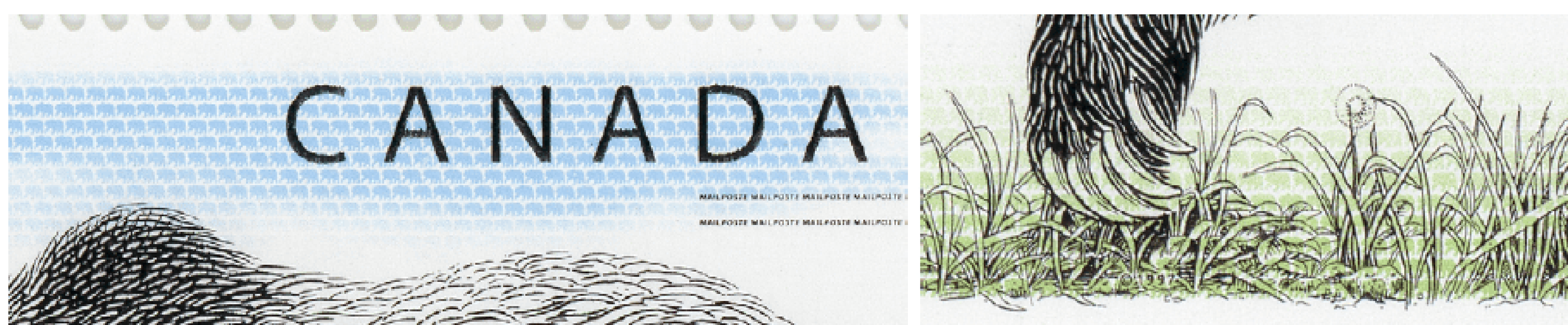


图 2-7

专业的凹版雕刻家常常会在自己经手雕刻的作品上置入一些暗记。在钞票的图文上为了防伪，通常一套图案会拆给多位雕刻家去操刀，而暗记处理则是保密的项目。此套邮票也置入了暗记，但不是为了防伪而刻暗记，反倒是一种营销手法。我们放大熊的后腿其皮毛层次分明（图 2-8），正式发行的邮票图案，在熊的后腿皮毛上用线的经纬构成出一个 8 字，那代表是邮票的面额 8 元（图 2-9），这是有趣的设计，也就是集邮市场上的一些潜规则。



图 2-8



图 2-9

2）帝雉邮票

此案例是用平版印刷加凹版印刷，总共八色印制。平版与凹版印刷在不同的机器上，先进平版四色印刷及两个专色，即在平版印刷机上纸张已被拉扯六次产生质变，再进凹版印刷两个颜色，这张邮票纸总共被拉扯八次。邮票纸张相当薄且有弹性，再加上凹版的吸墨压力大，在拉扯多次之后纸张会有些微变形，印制有可能对不准，因此在印制上挑战非常高。这套邮票特别的地方在于红色眼睛，实际帝雉的红眼面积只有邮票图案红眼面积的 1/2，但是如同上述所说，邮票经过拉扯之后纸张有些微变形，红眼面积如果太小，会有局部露白

看得出来印制不对位。设计师长年在计算机前作业，习惯把东西放大来看，怎么放大都清楚，但是要养成一个习惯，就是把设计物以 1:1 的比例印制出来看，才能模拟实际印制成品是否会模糊不清。



3）庆典烟火邮票

这套邮票也是用平版加激光膜最后再用凹版印刷。邮票现在拿来当邮资寄信已经很少了，如何增加邮票收藏价值反而是邮政当局在意的事。这套邮票如何增加收藏价值？视频会动所以会吸引人，编者就思考如何让邮票画面动起来？有没有可能让烟火动起来？从日常生活当中找数据，有没有什么会动的平面印刷品可以借鉴？护照上的激光防伪护膜就是很好的信息，而且不是空想，是已被应用，所以创意到落地是没问题的。

因此，尝试在平版四色印刷完成后加上激光膜，这套邮票上的激光膜烟火全像有 7 层，这个覆膜是国外的技术，烟火除了印刷的 CMYK 之外，还需要另外存一套拆成 7 个层次的档案做成激光覆膜。当然也可以制成 20 个层次的档案，只是成本的问题罢了。激光覆膜的完稿是把这些烟火影像转成黑白（灰阶），在黑白层次内筛出 7 个层次（或是设计师指定的层次），再交付做激光膜的公司制作。

一般印刷上的白字，大多是不印刷露出纸张底色，但是这张邮票上的白字如果采用留白的方式，太细小的地方四色套印可能不准，且覆膜后会变成膜的颜色，而不是白字，识别度会有问题。所以这张邮票上的白字是在激光覆膜后再以凹版印制，才能如此干净又清楚。凹版在雕刻时可控制深度，可影响到油墨厚薄与显色度，例如较细的英文字笔画，在雕刻的时候即刻意雕深一点，以免笔画太细呈现断线的失误。如果没有搭配凹版，这些白字会怎处理？烫白！但是烫白有极限，太细的字烫印不出来。网版印刷呢？技术可以，但是太细的字会比烫白更糟。而且网版产能低，不符合成本效益。

4）百鹿图邮票

这张邮票在版铭上是烫金的质感，原以为很简单，但实际打样效果却极差，因为烫金后的笔画模糊不锐利。邮票纸较薄烫压太大会凹陷，所以应用凹版的原理，把烫金的图案改成线条构成，糊掉的状况就有明显的改善。所以放大去看烫金的鹿，它不是实心的，是线条构成的。这套邮票还有有趣的地方，原本的古画很长，超出集邮的习惯尺寸，因此将画作分成两段，上下排列。为了取

每一枚最好的画面，每一枚的票幅宽度不一样，因此这套邮票有五种票幅。

5）莱尔富面包袋

这也是凹版印制的成品，包装袋基材是用宣纸表刷后，再以塑料护膜可防潮及隔绝空气，增加保存期限，但是右边半透明怎么实现？我举个简单的例子。在半透明的描图纸（硫酸纸）贴上透明胶带的区域就会变成透明，毛玻璃喷水之后也是变成透明的，所以这个宣纸包材也是相同原理，可以调整透明度。宣纸的基材经过处理后虽然不能达到全透明，但可以改变质感成为半透明（图 2-10）。



图 2-10

6）Ajinomoto 包装

在塑料上只能用 UV 油墨来印制，但 UV 油墨具有毒性，不能直接接触食品，早年的凹版油墨需要靠溶剂来稀释非水溶性油墨，虽然不像 UV 油墨具有毒性，但塑料基材在印制后还会加上一层功能护膜材料，用以隔绝油墨直接接触食品。塑料基材的好处就是可以印制透明（不上墨）与不透明，这点是一般材料所达不到的效果，除非是开刀模挖窗（图 2-11）。



图 2-11

7）Mojo 喜饼

装饼干的透明小软袋，上面有印金银色的质感。印刷后加工的进步，使得塑料近年来已可以在上面烫金，但成本相对较高。在铝箔材料上表现金的质感

很简单，在铝箔材料上不铺白色，直接印黄色（可用 CMYK 四色比例调出你要的假金色，如红口金或青口金的色感），因为油墨的透明性，它与下层的铝箔材金属质感叠印就会变成金色（如纸张的烫金感）。当然也可以直接印金，其质感没有烫金的亮金感（图 2-12）。



图 2-12

8）孔雀香酥脆

任何版材都有印刷量的生命周期，编者就利用这个问题点，把它转为创意上的机会点。早年有一款作品是乖乖公司旗下的孔雀品牌，在包装设计上用四格黑白漫画的表现手法为主视觉以呼应时事，待版材印到一定的数量后，版已耗损得差不多要淘汰了，就换新的四格漫画故事视觉重新再制一套新的版，所以包装上的图案经过一段时间就变更，开启与消费者互动的先例，消费者会随时去卖场主动关注，对品牌的黏着度也会增加（图 2-13），时隔 30 年了，该创意概念依旧被后续接手的设计师应用（图 2-14）。



图 2-13



图 2-14

9）左岸咖啡馆

本案例的特别之处是在塑料透明开窗处的四边印上挂网的白墨，产生朦胧的视觉感，开窗的边不会有太生硬的切割感，破坏整体包装的氛围，又可以呈现包装内的奶酪条，而下半部的图案颜色也有半透明感，这遮透性的控制是白墨的挂网比例而形成的效果（图 2-15）。在“工”的章节中我们会详细介绍凹版制版时网线的挂网最细限制及印刷机的印刷极限。



图 2-15

10）献谷米

塑料包材也有哑光的质感，一般的积层塑料包材都是亮面材质，如要哑光的效果，通常是在正常的印刷完成后，在正面再用表刷的方式加印消光油墨。

商品在陈列时就不会反光太强而产生视觉炫光，看起来也有较高质量，此时可以在设计上做一些亮雾的视觉效果，例如在产品图的地方不印哑光墨，保留原有亮彩的效果，以增加包装视觉张力（图 2-16、 图 2-17）。另一种方式就是采用雾面膜，类似描图纸（硫酸纸）的半透质感，同样印刷好再后加工印亮油，也会有亮雾的效果，后者的成本较高，一般都采用前者。



图 2-16



图 2-17

11）柔版印刷工具笔记本

铝箔材一般用于包装上，大多被归类为包材，创意田公司所设计的柔版印刷工具笔记本（图 2-18），是将窠臼印象的铝箔材拿来制作成书套，延伸了铝箔材质的应用范畴。这书套采用数码印刷，其他制作流程与积层包材一样，同时应用了万花筒的印制软件，使每一本书套封面的底图都不一样，其效果是由种子图绘制后随机数随机形成，每印一个图案后就会再生成另一个新图案。设计师如果能善用各种包材与印制工艺，创意可以玩得更出彩！在创意后取材也很重要，不应该局限在已知的领域内，往外看看有时会有意想不到的风景。



图 2-18

12）冰品包装

冰品的生产流程是自动包装，正好凹版除了油墨还可选用水基油，可以印于食品级的包材，又可提供整卷式的包材纸，再经过积层的加工，可在纸上裱褙 PE 可防止水气也可帮助冰品的保鲜，早期的冰品包装表面上都采用纸质，手感较佳，而为了在充满雾气的冰柜中能被清楚地看到，在设计上用色都很鲜

艳（图 2-19、图 2-20）。



图 2-19



图 2-20

2.2 凸版

凸版（Relief plate）印刷是指印纹部分高于非印纹部分的一种版式，在印纹部分施以油墨，然后覆上被印物、施压，将油墨转移到被印物上的表面。凸版印刷除了凸版胶印外，都采用直接印刷方式，也就是印版与被印物直接接触，油墨直接由印版转移到被印物上（图 2-21）。

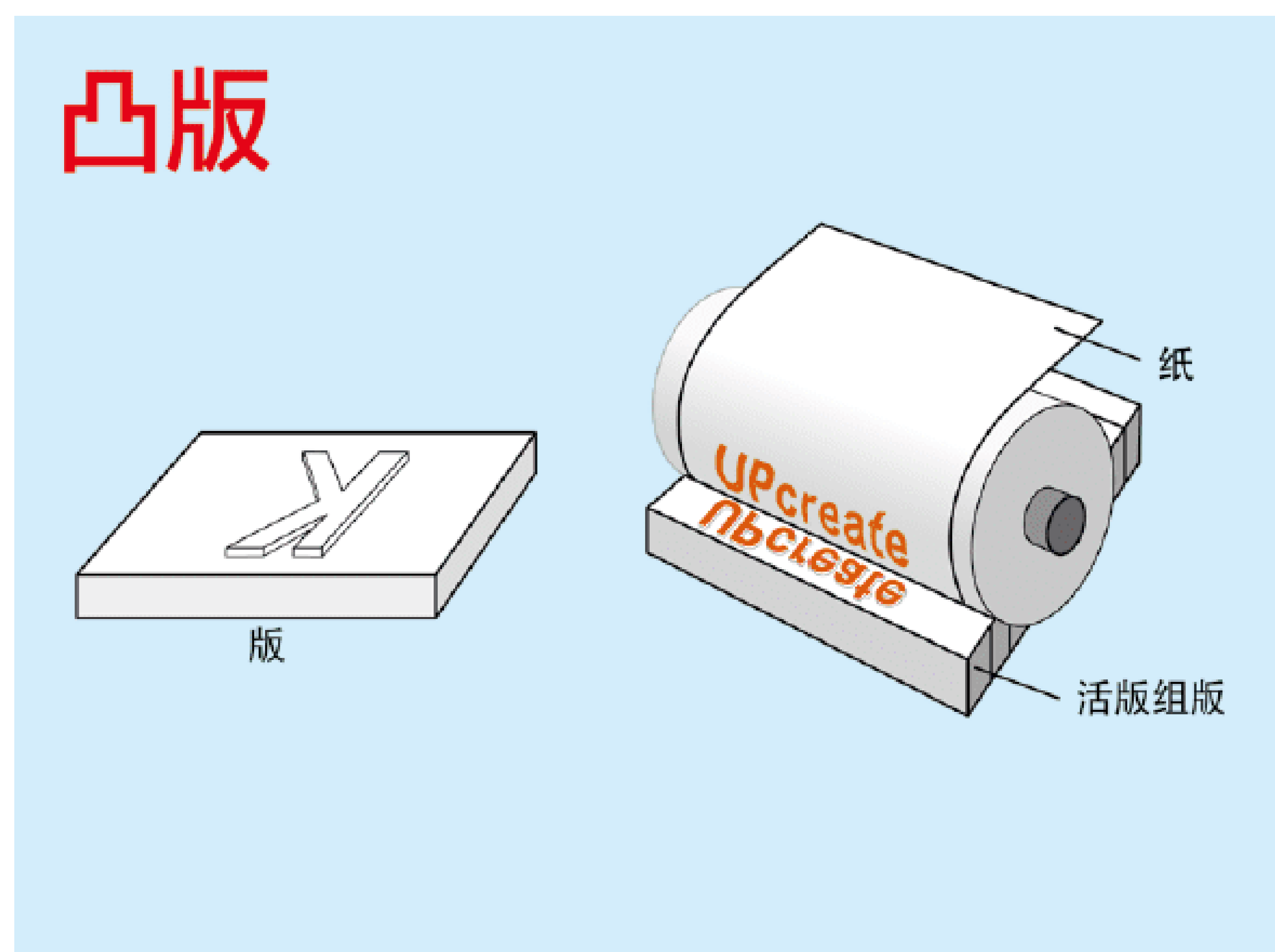


图 2-21

最简单易懂的原理就是印章（图 2-22 为早期凸版材）。印制的图案就是着墨点，与凹版刚好相反，早期的活字铅字就是凸版的原理，铅字排好之后铺上纸张或载体，滚轮再滚压上去后即印制完成（图 2-23）。金属凸版可以用来压

印起鼓用或打凹（图 2-24 的图样由成都锐拓传媒设计，工艺由活字印坊印制）、烫印金等版材。






图 2-22　　　　图 2-23



图 2-24

近期有些设计师在大量设计个性名片，小小的载体除了设计以外，材质及后加工工艺也是一个值得关注的事，材质用得好不如用得巧，以前起鼓效果是用金属版材，现在树脂版材有各种硬度可选用，要在厚纸上起鼓并上色，已不用铅字，而线条及字级都可做到很细致，且版费不贵。

1. 柔版印刷（Flexo printing）

柔版印刷早期在台湾又称凸版印刷，最为一般消费者所认知的代表印刷品，

就是一般纸箱的印刷。柔版印刷是近二十年来欧美先进国家因应印刷业重金属及化学溶剂带来的环保问题，所发展的新形态的印刷方式，最主要是采用水性油墨来取代过去常用的溶剂型油墨，以减少对人体及环境的污染与伤害，目前与平版、凹版已经是三分天下的印刷方式。

柔版为什么叫柔版？因为版材的构成为化学树脂，表面柔软具弹性，故名柔版，又名“树脂版”（图 2-25），因其印纹为凸出之部分，为什么要用柔版印刷，其应用的范围又为何？柔版所用的油墨是依不同材质的属性来调配的，所以被印物材质不同而有相异的油墨适性，以其常用的油墨可分为三种，醇溶性印墨（Alhol-based inks）、水性印墨（Water-based inks）以及 UV 印墨（Ultraviolet curing inks）。



图 2-25

其实用什么印刷方式都可以，最主要的原因在于柔版多采用水性或水基油墨，不带对人体有害的重金属（如铅）及化学物质（如苯），印刷品多可和食品和人体作直接的接触。平版印刷也有类似的油墨，如大豆油墨，但缺点就是价格昂贵，凹版也有，问题也是油墨太贵。

跨过一段模糊的时期，柔版印刷比较具体称呼约在 1920 年。当时采用苯胺染料液状油墨印刷，称之为苯胺印刷（Aniline），而非柔版印刷。苯胺染料油墨具毒性，不被食品及医疗包装业者所接受。经过油墨商不断地努力与改良，慢慢地苯胺油墨已经接近安全可接受的程度。现在凸版大量被“柔版”所取代，因为柔版制版快速经济，并可以少量拼版共印，采用水溶性的油墨，但

不耐印刷。如印制量庞大，必须要有备用版材以应不时之需，其印制原理与凸版相似，是属于凸版的一种。市面上大量的饮料纸包材，如利乐包材就是柔版所印制（图 2-26）。



图 2-26

2. 凸版设计应用实例

1）利乐包彩色版

凹版需要特定的设备与硬件，印制成品相当精细。利乐包的印制画面精度不需要太过精细，所以也不需用到凹版或平凹版的技术，线数越高，相对印制速度就越要放慢，产能较低，用于快消品的包装上就不太实际。利乐包本身表层是模造纸质感，实品摸起来光滑是因为印完之后再覆上一层很薄的隔绝塑料层，以免接触到油墨。利乐包基材本身是比较薄的非涂布纸，所以要使用更柔软的网点才适合。柔版可以做到 175 线（350dpi）的精度，所以利乐包的彩图精度不错（图 2-27）。

柔版的制作又便宜又快，还可以拼版印制，例如三种口味的茶品可依产能需求同时拼在一起印制，例如红茶排五个版面、绿茶排两个版面、黑茶排三个版面之类的灵活调整。



图 2-27

2）利乐包套色版

此两包立顿茉莉花茶系列包装，表现手法采用复古风格，画面刻意在计算机内以线画构成做成凹版效果。利乐包材的成本是以彩色版或是套色版印刷来计算费用，而套色都是以专色来印，色彩效果很好。这套包装是套色的，相对成本较低，在竞争激烈的快消饮品中，包材成本能省一点算一点，很多大公司对于这种小数点以下的成本是很在乎的，设计要落地不只要懂工艺，更要懂老板的心意。

在底色上编者选用了一个特别色，做渐层处理以增加它的丰富性，第一打样底色太浓（先铺黄 50% 满版再直压专色渐层 50% 至 0%），整体看起来底色太重而抢走插图，第二打样我将专色渐层改为 10% 至 0%，因为考虑到最后印刷后会再加一道亮油颜色会再浓 10%，这才是需要的结果（图 2-28）。

设计无好坏，只有对错，任何印刷的版式或材质都是中立的，就看谁去用它，同样的材料这种设计就能将茶类系列包装展现得很有趣，大大提升销售数字（图 2-29）。



图 2-28



图 2-29

3）统一柳橙原汁

新鲜屋的包材很适合冷藏饮品，内容产品新鲜但保存期限较短，印刷效果精美度不亚于传统的利乐包，采用原纸浆为材料，没有经过漂白也没有太多复合材料，适合放鲜奶、鲜果汁之类的产品，所以这个包材又称为牛奶盒包装。它在色彩的显色度上视觉效果不错，也可以用专色来印制，只是在陈列架上的耐亮度不强，因为它是用食品级的水性油墨，远比平版的矿物油墨差，但不会影响它的被接受度，因为使用新鲜屋包材的商品在货架上的保存期限大多在两周左右（图 2-30）。



图 2-30

4）依必朗

日化品的瓶标大多采用 PU 胶材料，因为它可以续存在潮湿的环境中，不像纸材遇水产生湿烂不美观，另一个考虑点就是此类日化品在某种程度上都具有清洁效果，如用正常纸材及一般平版油墨，标贴上的图文可能会被液体洗去原来的颜色，使消费者产生不好的印象。此案例瓶标是用 PU 胶材料，画面中渐层的水波纹图案，若采用凹版印制，达不到这样的精致，平版印刷也无法印制在这类材质上，因此具有平版印刷特色的柔版是最佳选择，而它可以用 UV 油墨来防止标贴印制的颜色被轻易地洗退（图 2-31）。

5）玫瑰人生

标贴除了柔版印刷，还加上了近几年开发的工艺：冷烫。烫金银以面积计算，而且烫金银比较少用于边缘线的勾勒，担心烫不准会产生大小边。但是冷烫的对位精准，它就像平版印刷一样，是一种类似转印的技术。一般提到“烫”是指热烫，是指四色印完之后再移到热烫设备做后加工，烫印的位置有时会移位不准。冷烫是直接在印刷机后一条龙完成，所以与印刷同时完成，没有移动与移位不准的顾虑。冷烫金的成本低于热烫金，且冷烫金的金色可以随意选择，因为冷烫是类似印刷的原理，所以颜色很好控制（图 2-32）。



图 2-31



图 2-32

6）云南白药

牙膏软管是软的材质也适合用柔版印制。软管制成有两种方式，一种是先卷成管状后再印刷，为了对应卷成管状的被印物，柔版是最适合的版材。另一种制成方式是先平张印刷再裁条后卷成管状，这款牙膏包装就是属于此类（图 2-33）。选用管状还是平张再成型的软管得视填充内容物而定。有些产品只为了挤压方便，那用管状就够了，而有些产品需要避光，那就必须采用复合积层材料，可以在积层中裱褙铝材来遮光。此案例是希望挤用牙膏后，软管不要回复原来管状，早期的牙膏用铝管也是为了挤用不回弹。现在包材的改良足以应付之前的不便性，且更安全精致，提升我们的生活质量（图 2-34）。

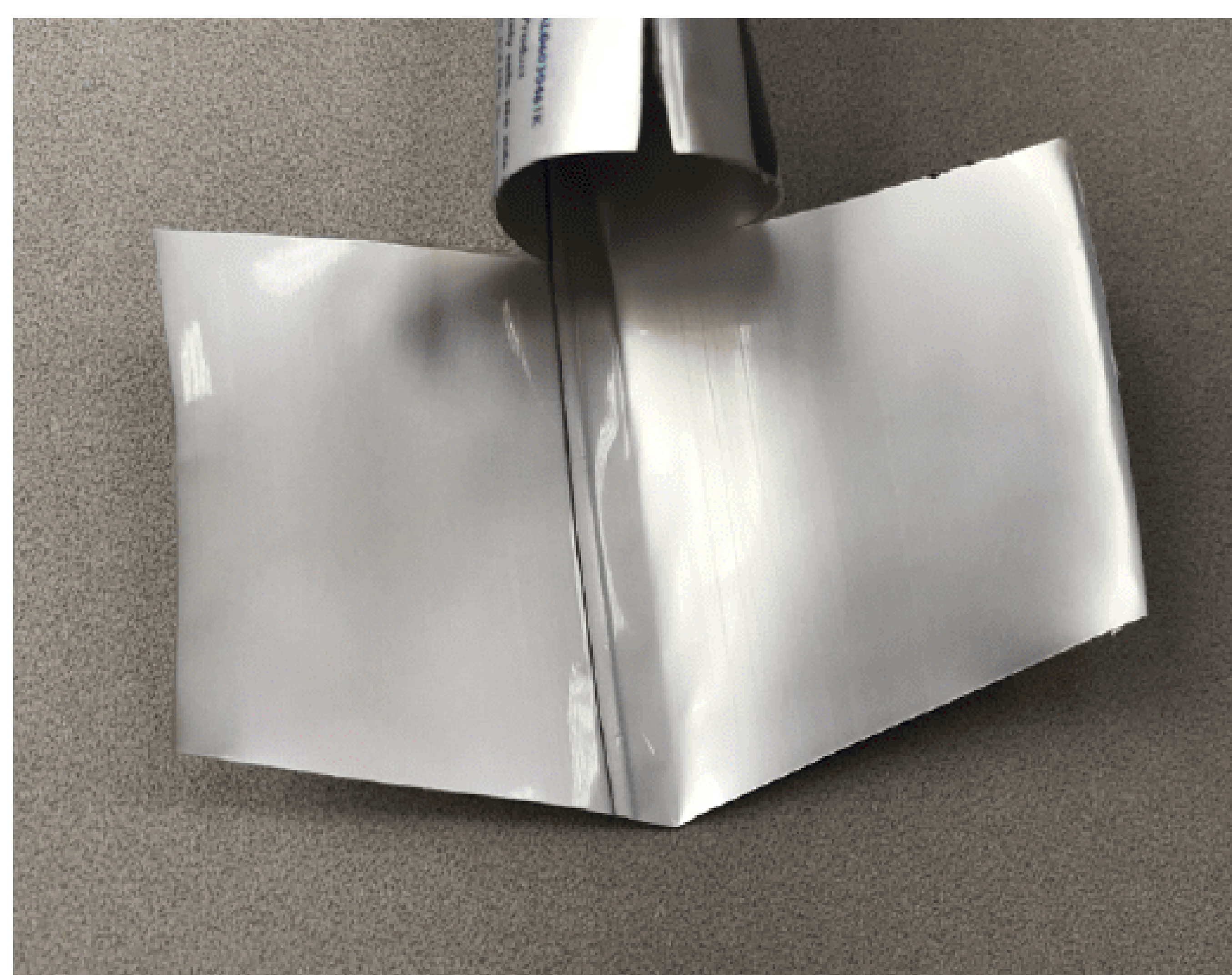


图 2-33

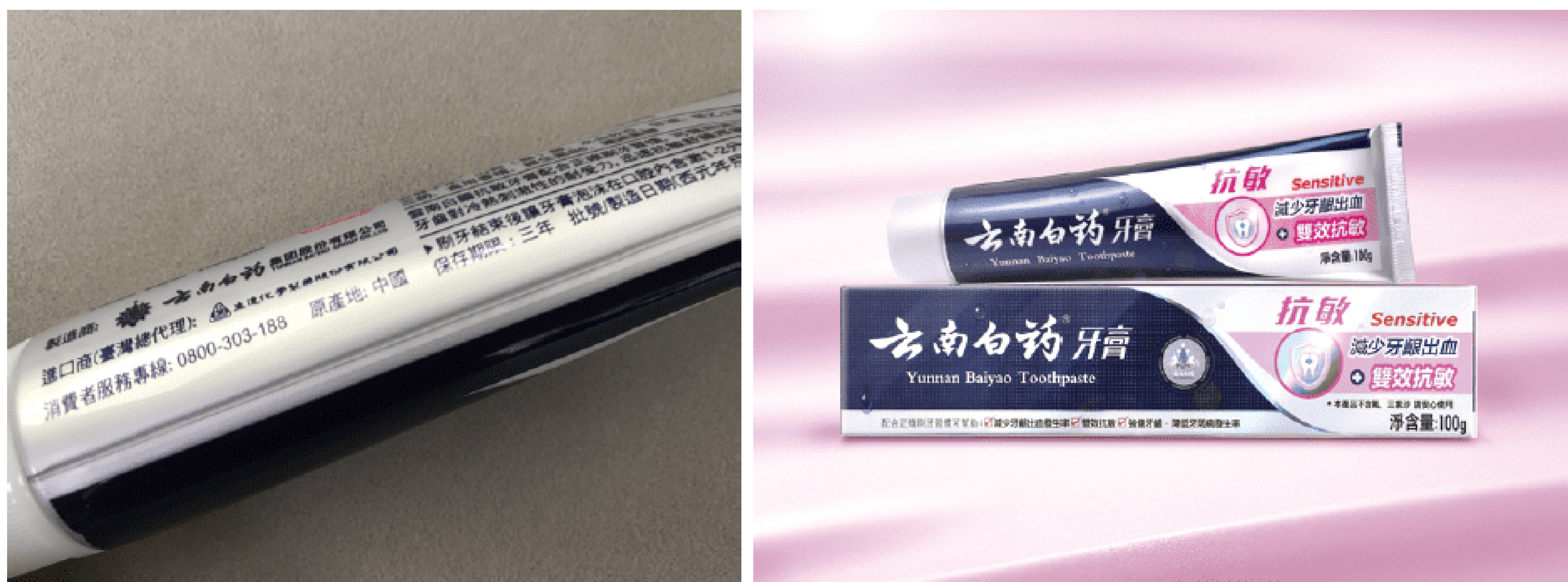


图 2-34

7）麦香奶茶

前面提到利乐包有彩色版与套色版两大分类，成本不一样，这款麦香奶茶是利乐包套色版。它是凸版的原理以树脂版印制，树脂版可以说是早期的柔版，与柔版一样都是软性版材，作为套色有朴拙的效果。此案例是先印上底色土黄色，再套印上咖啡色，因为套色版的印刷机器精度没那么好，就像做版画一样，淡色先印再印深色，如有透色就必须做补漏白的设定，才不会产生白边。在咖啡色的基础上还要分出深浅层次，有些土黄色底色会挖掉，有些则是咖啡色直接压印在土黄色上产生第三色，再加上调整印色顺序，应用这样的原理与变化，在白、黄、咖啡三色印制条件下印出此款包装（图 2-35）。



图 2-35

2.3 平版

平版（Offset printing / Planographic plate）最早被发现是在石版画上，应用的就是油水相斥的原理，后来在锌版上以药水淋灌后就会有感光与无感光的表面差别，无药水无感光的地方就是锌版，药水处理过的感光区域就是要印刷的印纹（图 2-36）。当锌版转成圆型的时候，在印的过程中喷水，沾了油墨的印纹处排斥水，因此就不会沾上水，但不是直接这样印刷，还得转印到一个辊上。

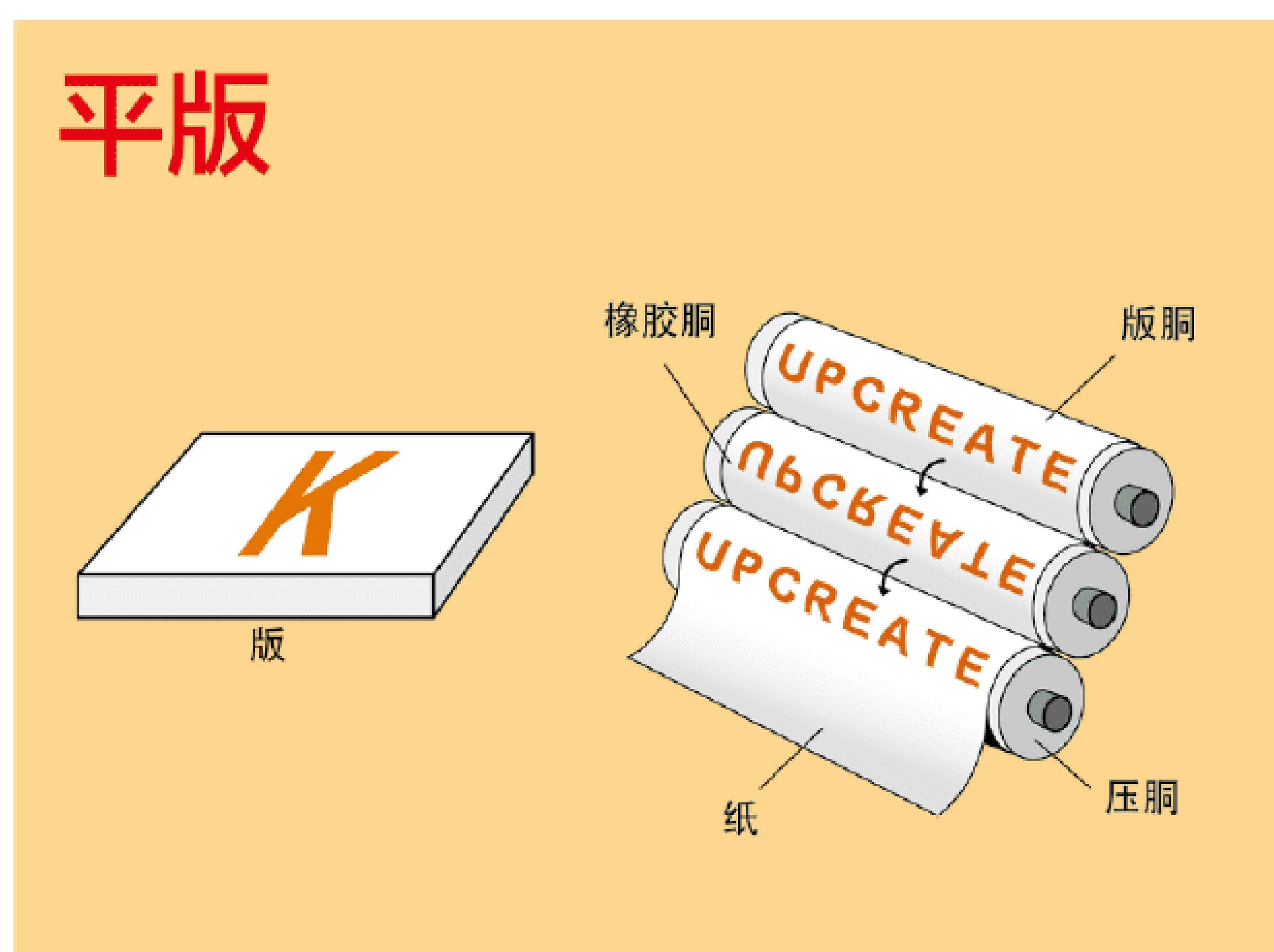


图 2-36

平版印刷又称胶版印刷（Offset printing），英文的 Offset 就是轮轴的意思。原本正向的图案转印到辊上就成反面，这辊（Anilox Roller）就是胶版，大多为橘黄色的软胶材，介于锌版与纸之间，这层软的胶版便于沾墨后印在纸上，一软一硬的搭配才能印制，如下图中间蓝色那只就是滚辊，由它来承印锌版上的油墨，再转印到承印物上（图 2-37）。

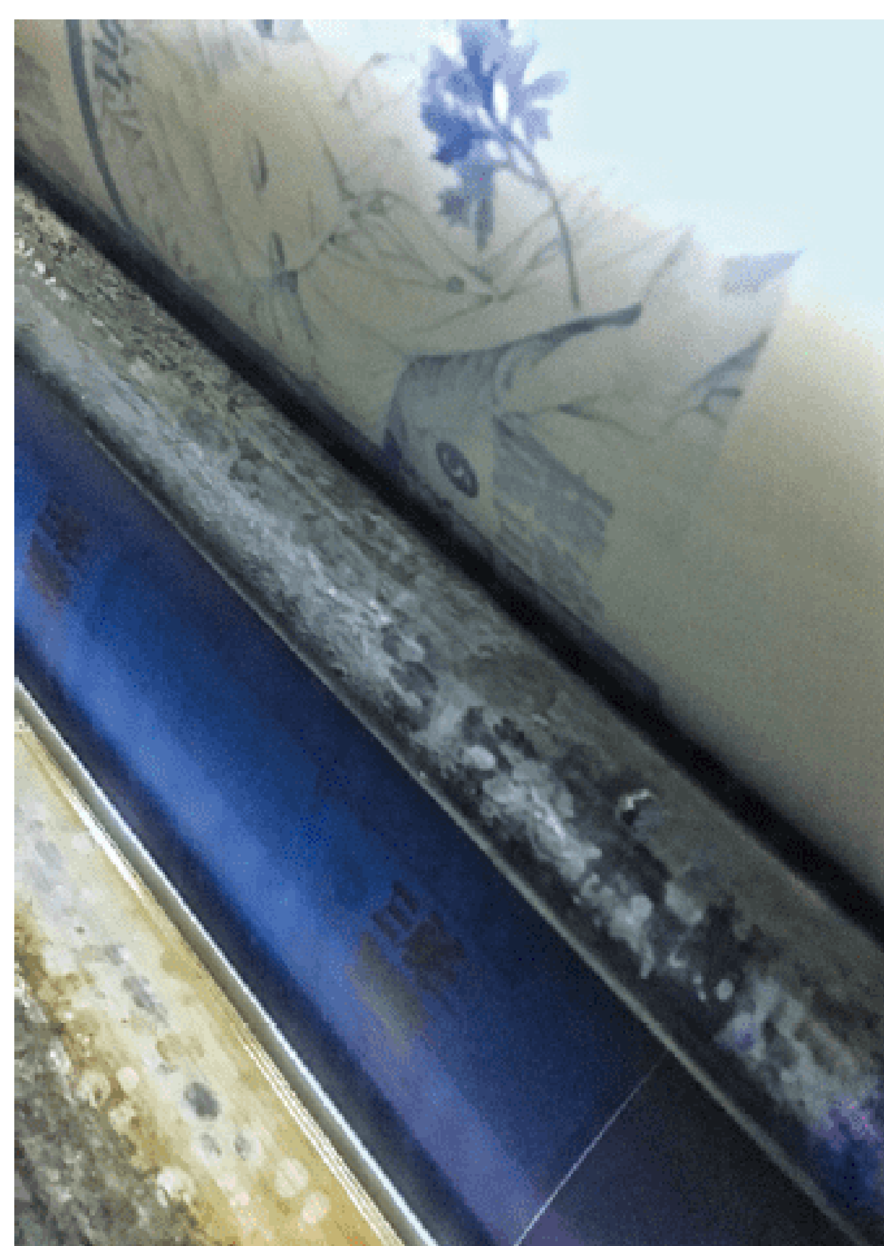


图 2-37

一小时可以印 8 000 张，印刷术语称为 8 000 车，有些印刷师傅为了赶时间，会开到 10 000 车 / h，速度极快。墨印上后要马上干，因此印完之后会在表面喷粉，免得油墨到处沾染。这些工序都在瞬间完成，一般肉眼无法察觉。喷水与喷粉是平版印刷的两个变量，机器不可变、纸张已选定，水分与粉的剂

量就得靠师傅了，这两个变量会影响印刷质量。

1. 印刷的简史

石版印刷术（Lithography）是在 1798 年由德国阿罗斯 • 塞纳菲尔德偶然发现的，是由希腊文“石”（Litho）及“写”（Graphein）组合而成。先将质地十分细腻且有均匀细孔可吸水的石灰石板（一种含碳酸钙成分 96% 的天然石）打磨得非常平整光滑，然后用油性树脂在上面绘图或写字，再刷上薄薄的一层水，因为水油相斥的原理，让墨在上滚动。这时有油性图文线条的地方因为没有水就吸附油墨；相反，空白处有水，不沾染墨，然后覆上纸，加压，就获得一份印刷品。

早期尚未发现金属版材，石材就是可以拿来应用的最佳选择，之后发扬光大最有名的就是慕夏一系列的海报设计（图 2-38）。还有罗特列克的作品，他身形缺陷，委身在法国红磨坊长大，平时喜欢为舞娘画速写，他用石版画的印刷技术绘制大量红磨坊的表演广告（图 2-39）。这不是什么艺术创作，而是用于商业的海报创作，法国现在还保留很多大型的海报柱广告，一般印刷机无法印制，都是运用当时的石版印刷技术流传至今。所以，海报与印刷术是不能脱离的。没有印刷术就没有海报的存在，罗特列克可以说是海报设计的鼻祖，由他开始创作商业性海报并且能大量工业化印制。


图 2-38



图 2-39

2. 石板版材

这块土黄色的石灰石板就是石板版材，上面的图案涂上了树脂，没有涂布树脂的地方会吸水，墨就不会渗进去，涂了树脂的图纹处则排水吸墨，即可将图文转印在被印物上。这个石板版材是在台湾印刷探索馆拍摄的，应该是后来以机械制成，通过菲林片将图文转印上去，所以图文看起来较为机械锐利，工业感较强。早年的红磨坊海报是手工绘制的，所以线条与图案的质感与博物馆拍摄的石板版材图纹很不一样（图 2-40）。



图 2-40

这张也是石板印刷的石板材，石板上的印纹是机械制版的效果。以前石板是平的，不能滚动，只能靠被印物与辊滚动来印制，速度较慢。现在将石板的技术制成软性版材，可连动被印物与辊一起滚动，速度相当快。以前的石板很厚，是因为一定的印制量之后要将石板表面磨平再次绘制涂布，再绘制新的印纹，所以必须有一定的厚度以乘载多次的绘制、磨平、再绘制、再磨平（图 2-41）。

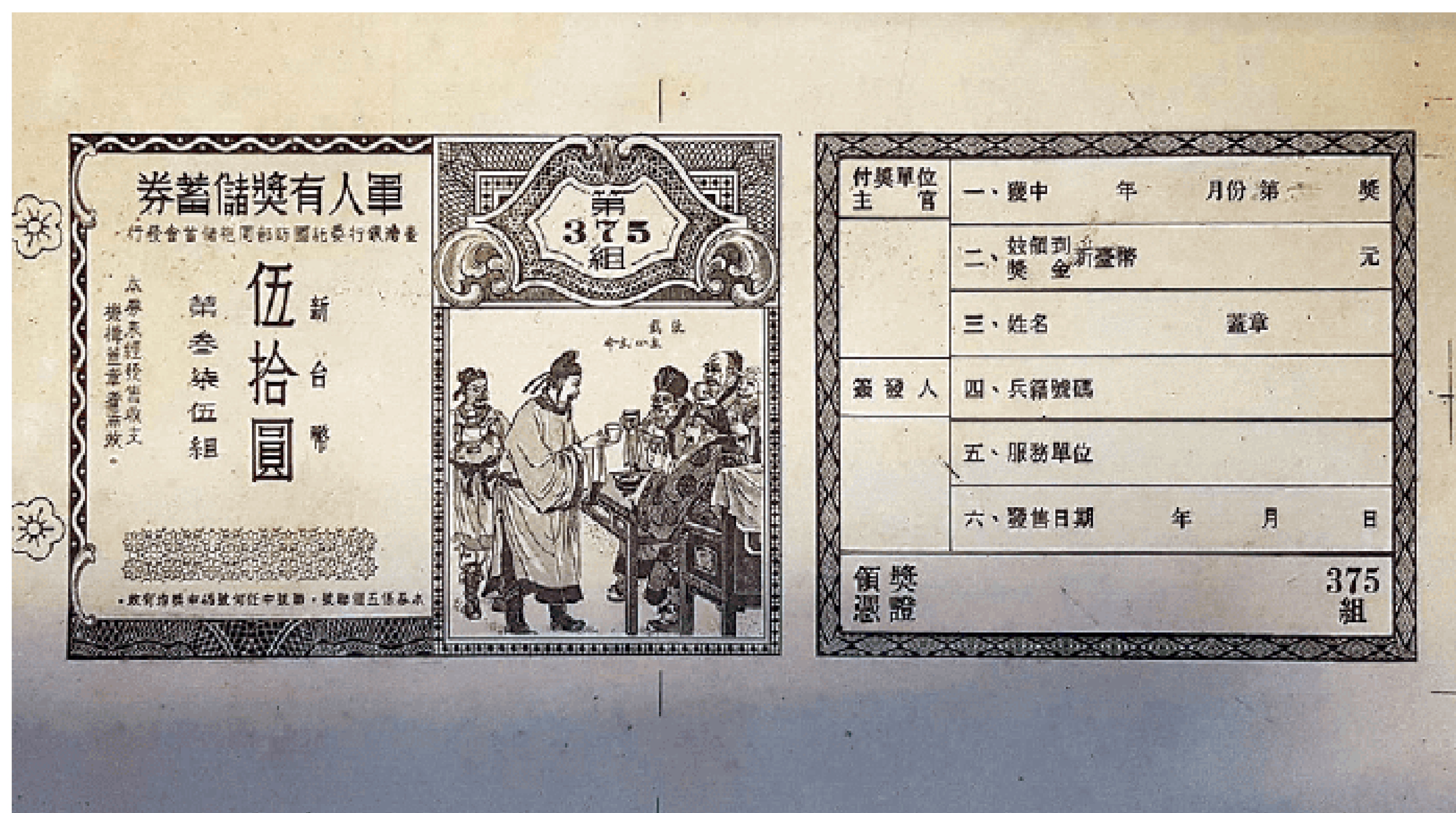


图 2-41

3. 珂罗版

平版印刷技术后来又发展出“珂罗版”，是在1869年由德国人艾伯特（Joseph Albert）发明。珂罗版是由石版画到平版之间所发展出来的技术。也是利用硬的平台版材，但是要感光印制的图像，则是通过蛋白这种感光介质将影像一层一层做出来，因此，珂罗版又称为蛋白版。

这也是用于印制高仿的作品，已经有类似照相的影像原理，通过蛋白乳化感光增加层次感，与罗特列克只有线条与色块的作品大不相同。曾见上海仍保留珂罗版仿制中国国画，珂罗版能制出连续阶调的影像，一般的连续阶调是用网点布建，但是珂罗版没有网点，因此阶调非常细腻柔顺（图 2-42）。



图 2-42

4. 平版设计应用实例

1）二十四节气邮册

现在商用平版印刷版材的变化性不高，但是可以搭配不同的油墨印制于不同的载体上，再搭配不同的加工方式，即可呈现千变万化的样貌。这邮册的精装书套采用天然丝，在印刷时不能太热，丝的材料会收缩，如不一次印完，再套色可能就不准；单册封面采用丽纹纸；书脊再用天然丝印色裱褙成册；内页用极富手感的美术纸，所选的几种材料各种特性都不一样，相对印刷技法也不一样，往往一部书册要动用很多工艺来达成设计所需求的效果，这些技法随时都在考验印务人员的应变知识（图 2-43）。



图 2-43

2）星座邮册

这邮册精装封面采用炫光纸，属于涂布金属质感的材质，炫光纸面没有纸张纤维毛细孔，一般平版油墨印不上去，这些载体还是可以用平版的机器与设备，改成用 UV 油墨黏附载体。初期企划时想呈现星际的暗蓝色感觉，封面就选用蓝色带金属感的炫光纸张，如果用一般的纸和平版油墨来暗蓝色印，就没有星空的效果，所以就用炫光纸原本蓝色的质感，再用白色 UV 油墨来印制地球的层次。

如果当初选用白底带金属质感的纸张印上满版蓝，油墨压印上去会破坏纸张原本的效果，选特殊质感的纸张就没有太大意义了。UV 油墨具有不透明的特性，因此白色 UV 油墨可以很好地印制在深色底上，也可以像平版印刷一样做出层次（图 2-44）。邮册内附有四张原图明信片，编者选用银色铝箔卡，再挂网铺上白色 UV 油墨，上面再印四色墨，挂网的白色在铝箔卡上会保留银色的质感，重要的是铺了白色上面就可以书写，才不会失去明信片的使用功能（图 2-45）。

3）星座盘

PVC 塑料片有分白色及透明两种，透明的塑料片在印制完成后，要在背面印上一层白墨才能显示出所印的颜色，或是先印白墨再印上其他颜色。这个星座盘为了达到部分镂空的效果，所以一开始即选用透明的塑料片，在印彩色的区域有加印白墨处理、镂空的地方不印白，即可透视塑料片底下的图文。


图 2-44


图 2-45

这是一个上下多片的星座转盘，为了考虑到长期使用，多次转动圆盘会造成印刷部分被刮损，所以两片转盘分别采用表刷（正面印刷）及里刷（反面印刷）的印法，以阻绝背面印刷面被磨损（图 2-46）。

4）星幻纸样

星幻纸样是具有金属质感的一系列纸张，它是属于后加工的特殊纸品，需要依赖 UV 油墨来印制。UV 油墨也可印局部透明或局部消光，感觉就像是加热烫印的效果，同样的一张纸在铺白与不铺白上再印四色 UV 油墨，会有不一样的效果，这是平版四色无法达到的效果。虽然纸的成本及 UV 油墨印制成本都较高，但在一些高奢品上，它的颜值较好（图 2-47）。


图 2-46


图 2-47

5）故宫古画邮票

古画古物题材的邮票在制作时不能更改古画原作的色彩，通过专业摄影师

将原作翻拍而成的档案，在进行后制作时原画作的颜色与光影都不能调整，此时计算机屏幕及打印的硬件都必须做色彩的校正，才能产出完美的复制作业（图 2-48 为 CAPSURE 色彩校正仪）。



图 2-48

此案例是用平凹影写版来印制，印刷线数可达 700 线。这种古画邮票的印制特别严谨，已算是高仿复制品的规格，因为要用印刷的工序还原古画的原貌，挑战度相当高（图 2-49）。



图 2-49

6）三国演义邮册

该邮册的精装封面采用天然绢，用平版四色印刷但不能太高温，绢的材料会缩，印完在书名部分再后加工烫金处理，为了怕烫印不准所以并没有在底图做留白处理，但金箔直接烫印在已印完油墨的绢布上，会产生拔墨或掉金箔的问题，这就必须通过烫金箔膜及加压温度来调整了（图 2-50）。



图 2-50

7）千禧年邮册

从 1999 年跨 2000 年，编者设计了这本邮册（图 2-51）。为了要表现时间的推进，我在封套上用 1998.1999.2000 的数字来表现（图 2-52），把数字印在透明片上再包覆于封面，整体看起来有穿透感，顺着封套上 2000 的数字翻开，透明片封套折口上正好出现 00 的数字，意味着新世纪的开始，封面内的折口附上一张盖有 1999/12/31 的邮戳，相对在封底里的折口上附上一张盖有 2000/1/1 的邮戳，用以证明这是一份跨世纪的记录（图 2-53）。



图 2-51



图 2-52

封套材料为 PVC 透明片，所以要用 UV 油性墨来印制。为了要有穿透性可以看到封面的横纹银箔卡质感，必须在 UV 油墨上过淡，最后以过网方式来达到所要的效果（图 2-54）。



图 2-53



图 2-54

8）故宫祥瑞邮折

值丁酉年来临之际，为了纪念生肖交替更迭，中国邮政 / 故宫邮局特别发

行“故宫祥瑞”明信片一套两枚及迎春纪念封一枚。主题选北宋 赵佶（芙蓉锦鸡图）及清 沈铨（蜂猴图）来印制。为了彰显精选藏品，寓示皇家祥瑞之福运，原版文物复刻之尊贵，在材质上选可印刷用的丝绢来印明信片，并在明信片纸边刷上金漆，仿古气氛浓厚，封面也采用有漆皮质感的纸材来复刻以前奏折的感觉（图 2-55）。



图 2-55

2.4 孔版

孔版（Porous plate）就是俗称的丝网印刷、丝网印、丝印或绢印。之所以称“孔”，古代原始在山洞内发现树叶被虫咬的造型图案，分析可能是将树叶磨成汁液后，对着叶子喷洒在岩壁上，而汁液穿透树叶上被虫咬过的孔洞，所以岩壁上最后呈现树叶的位置没有被喷上汁液，被虫咬过的孔洞以及树叶轮廓以外的地方被喷上汁液。这些树叶上的孔洞就是网版印刷的原始原理。

印墨能往下渗漏到被印物上成为印纹，后来发展到绢网为版材，绢网由经纬织线交织而成，中间有很细的孔洞，绢网上在印纹以外的地方涂布乳剂遮住，露出印纹的地方不涂布，即成为网版，油墨在网版上刮过之后经过没有涂布的地方就会往下渗漏印于载体上（图 2-56）。在网版上遮挡油墨的化学乳剂有水性也有油性，如果油墨染料是油性，那搭配的化学乳剂就必须是水性，相反如果油墨是水性，乳剂就必须是油性，这样才能保持网版的耐用性。

网版版材，四周用木框或金属框架绷紧绢丝，上面涂布感光乳剂来显影印纹，油墨经过被显影而露出的网目后即可转载到下面的载体（图 2-57）。

网目大小是靠绢丝粗细来调整，绢丝越粗表示印墨越厚，反之绢丝越细代表印墨越少，绢网的粗细及疏密，会影响到载体上油墨的厚度与精细度（图 2-58）。

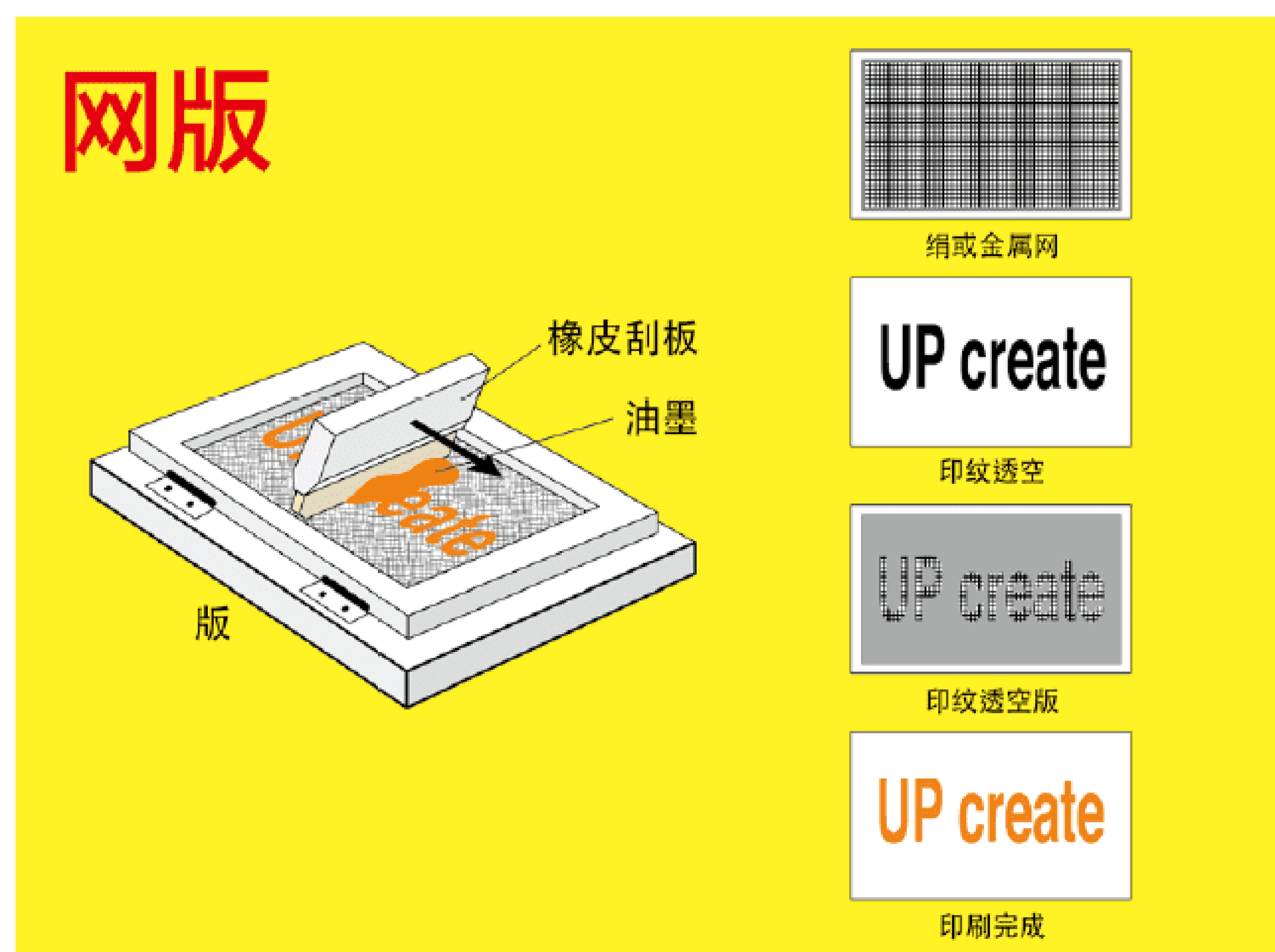


图 2-56



图 2-57

网目大、油墨厚，边缘线较钝；网目小、油墨薄，边缘线锐利。现在也有开发不锈钢的孔版版材用以取代绢布。绢布的网眼比较粗，肉眼可见，而不锈钢网丝可以做到 700 ～ 800 线，可以印得很细腻。网版印刷在包装上使用很多，因为它制版快速经济，成本较低，市面上的一些立体式的包装，例如瓶瓶罐罐，大部分都是孔版印刷而成（图 2-59）。



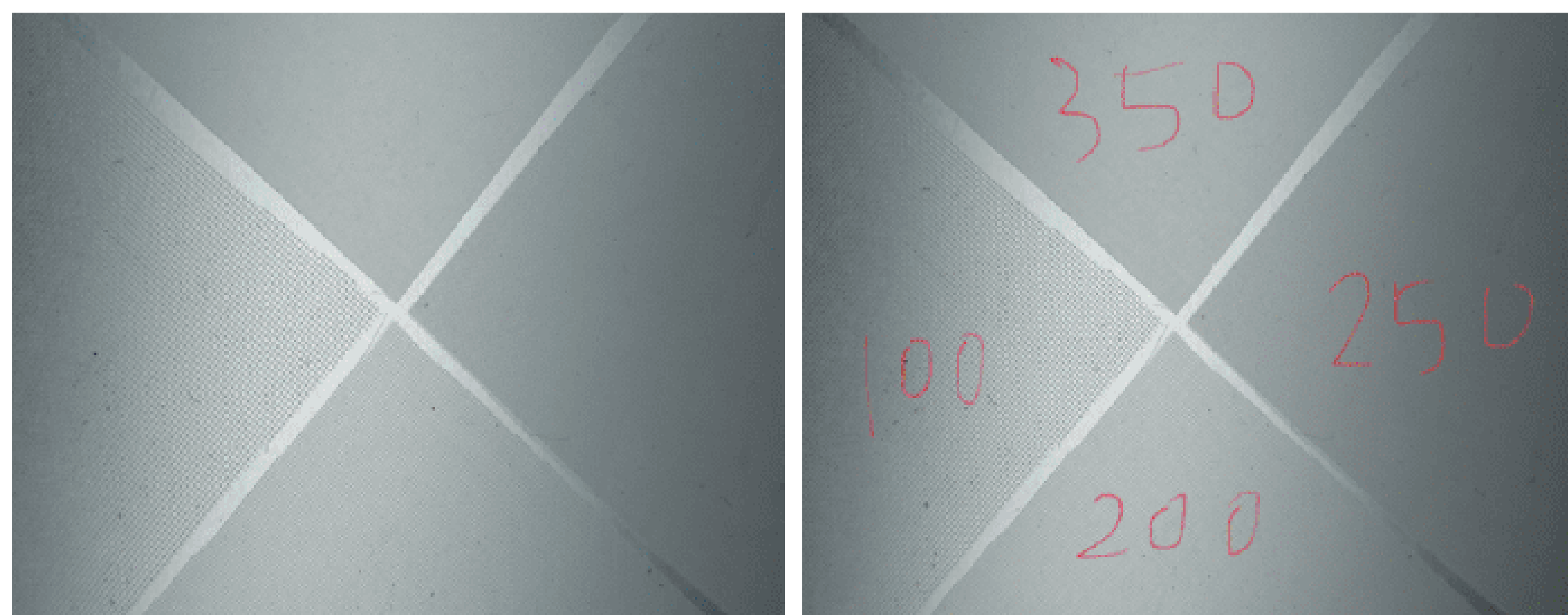


图 2-58


图 2-59

1. 网版的艺术性

普普艺术家 Andy Warhol 创作一系列现代艺术作品，他把影像先做高反差成黑白，类似 Due-tone 的效果，再拆成 CMYK 的套色版随意套上任何颜色，例如原本红色的版改印蓝色、黄色的版改印红色，叠印出的效果产生出特殊的艺术性。这是 Andy Warhol 利用网版原理玩得很出名的系列作品，只要出一套版，颜色随意套用，可变化出上百张系列作品（图 2-60）。

这在色彩学上称为色调分离（Posterization），但是现在用计算机做色调分离，也不能成为 Andy Warhol，因为这手法别人早已玩过了。这是在欧普艺术（POP Arts）之后发展的过程，现在看来可能已经是老梗，但在当时是艺术主流，在艺术与商业之间，Andy Warhol 衔接得非常好。


图 2-60

2. 孔版设计应用实例

1）CHA520

马卡龙色的纸张，只要一组刀模，网版印白也只要一组，套印在各式颜色的纸张上，以最经济的包装印制成本应用于产品的延展。如果最初选用白纸印制满底色，可能每一批印好的底色都有些微差距，很难控制。

是先有想法才有材料？还是先有材料才有想法？应该是先有材料才能触发创意想法。设计成不成熟，要看是否能因应材料而做灵活运用，而且可以从成本及印制工序上做出最好的安排，没有材料知识的设计师有很高的概率在落地时遇到困难（图 2-61）。



图 2-61

2）heme

瓶子先成型后再进入印制工序，在有弧度的瓶身上印上品牌名称，一定要软的版材才能胜任，丝网印的版虽然有框架绷着，但版材本身是软的，所以可以用于曲面印刷及移印。虽然版材是软的，但也不能无止境地弯曲，那么，如何搭配有弧度的瓶身印刷呢？想象跷跷板左右摇摆的样子，版就是机械式地左右摇摆，将图文印制在瓶身上（图 2-62）。

3）帆布袋

网版印刷金色，帆布袋纤维较粗，印了金色后显色不佳，因此在印制时通过粗网目来控制金色油墨的厚薄。这里的厚薄不是指摸起来有油墨突起的三维效果，而是指以较厚的油墨填满纤维，显色较佳（图 2-63）。



图 2-62



图 2-63

4）星座夜光信封

这是配合星座邮票发行的周边邮品，有海报、邮折、星座盘、星座马克杯等。因应星座的空幻特性，在载体及使用媒介上，编者加入各式各样的印刷工艺呈现它的丰富性，例如起鼓、印激光金、夜光油墨等，每种工艺都对应使用的版式，而各种印刷的加工先后也有所不同。这信封上的星座起鼓图案为了达到三维效果，必须先把左上角的星座符号用网版把夜光油墨印好再起鼓，再去轧信封刀模，而用手工将信封糊合，才能保持起鼓的效果（图 2-64）。

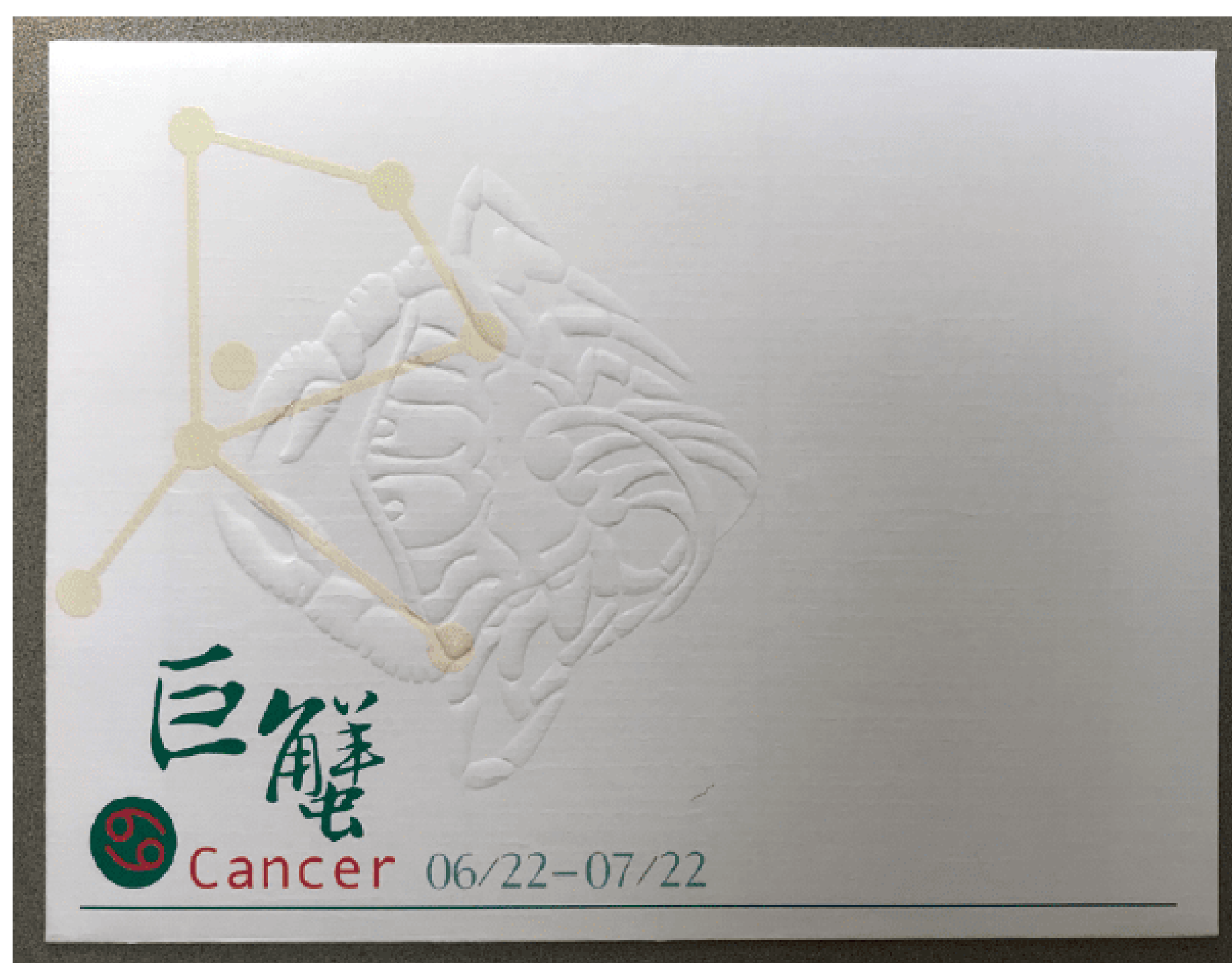


图 2-64

5）台历封面

这案例是以张大千画作为主题的台历，封面采用透明压克力材料，因压克力的厚度很厚，根本无法采用自动化的机器来印制，这时网版就派上用场了。首先在透明压克力的背面印上墨绿色满版字反白（将字做反，是用里印原理），

在墨绿色上再印橘色满版字也反白（镂空），而字的位置错开，因为网版印刷可以选用粗网目来印制，一次性印制并可选用不透明油墨，印得很厚能遮住下层的颜色，这正是一般版式所无法达到的工艺（图 2-65）。



图 2-65

凹凸平孔 4 种版式与原理，大致上说明并举一些实际落地的案例介绍彼此的工法，现在再快速地复习总结一下，就以图 2-66 来比较一下各版式的着墨转印的不同点：

凹版：印制成品的油墨可以摸出明显的凸起，凸起的高低起伏即意味着油墨的浓淡厚薄。凸起程度小一点的显色较浅、凸起程度大一点的颜色较饱和。油墨本身是透明的，所以叠积越厚的油墨透明度越差、显色饱和度越高。

凸版：沾了多少油墨就直接印在载体上，和橡皮章原理一样。

平凹版：墨会凹进去一些，没有凹版那么深陷的沟壑。

平版：墨与纸面根本摸不出任何差异。

孔版：视所选用的网目粗细而决定墨的厚薄。

由这图表来看，平版的墨较薄，也因为墨很薄很透，才可以将 CMYK 混合成各种颜色。两个单色相叠成第二次色，再叠加另一色成第三次色，按照该原理可印制出很丰富的色域。

由印刷成品如何分辨是什么版所印制呢？丝网印的油墨是与网目等高的厚度，凹版则有高低起伏不同的油墨厚度。如果摸不出油墨厚薄，可以从印制图文来观察。用放大镜来看，如果图文边缘有锯齿状，是凹版，因为吸力与张力

不均匀。如果边缘有点膨胀，则是凸版，就像盖印橡皮章时呈现的效果一样。平面印刷则是边缘较锐利，但是因为印制过程中有油有水，所以会有类似斑驳不均以及斑点的现象，如图 2-67（a）为凹版印刷文字特征、图 2-67（b）为凸版印刷文字特征、图 2-67（c）为平版印刷文字特征。

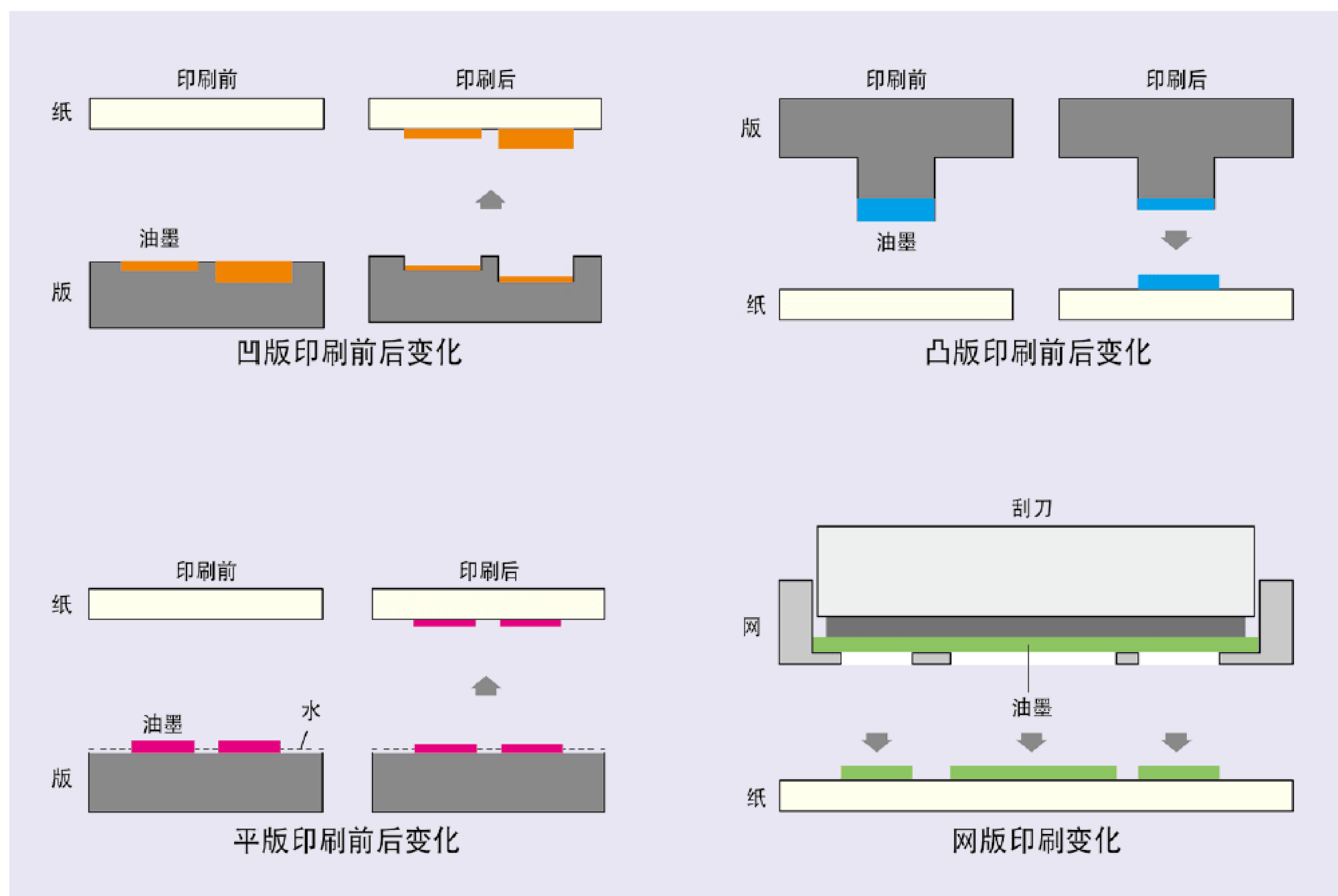


图 2-66

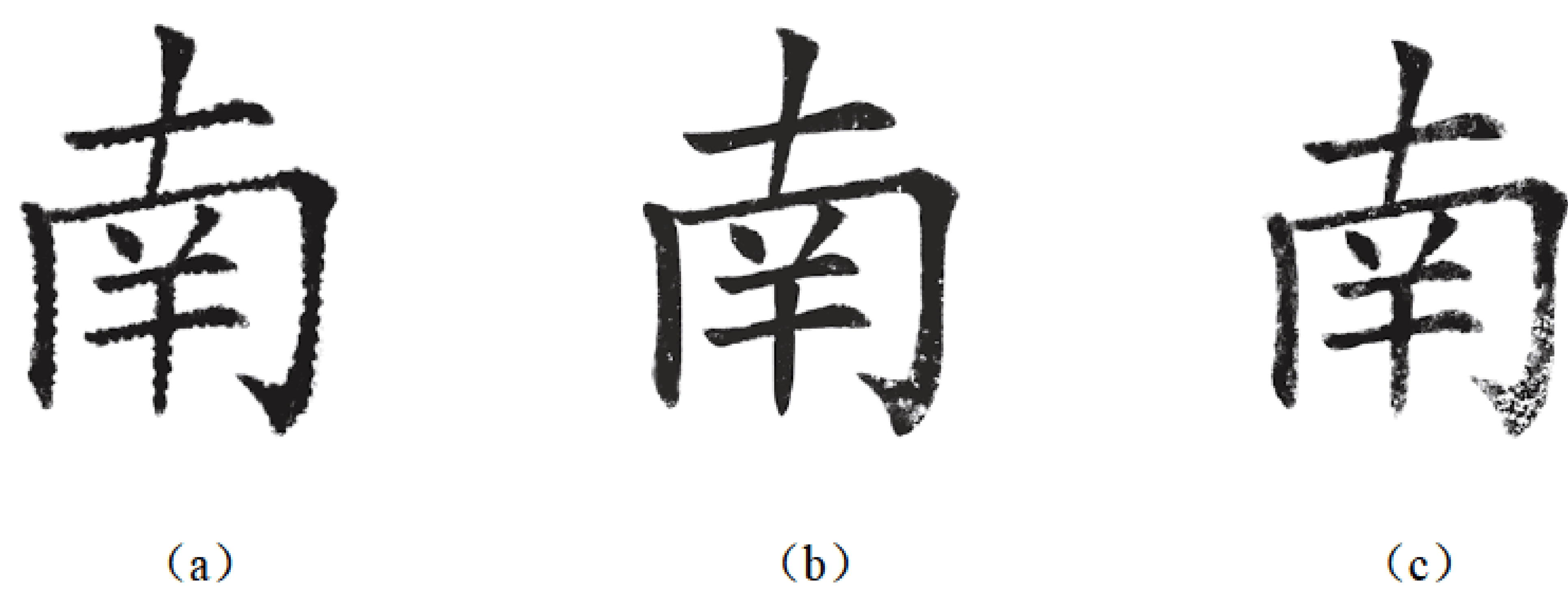


图 2-67

从图 2-67 也可以反映出来：丝网印的字看起来比较瘦、凸版笔画较胖、平版最标准。如果要用凹版印刷，为了字的粗细达到平版的标准，字体笔画就得加粗。如果要用凸版印刷，例如包装背面的成分文字密密麻麻，字体笔画就得适当调细。运用的时候要搞清楚什么版式，才知道如何在稿件上做适当的调整对应。

第 3 章　辨识墨

传统油墨是天然无机矿物质，连接料则是采用植物或动物油脂，这类油墨干燥速度慢，印品光泽度较差，承印物附着能力低。化学工业的发展给油墨行业带来了生机，油墨制造中广泛地采用了新型的合成树脂和高级有机颜料，使油墨的种类更加丰富，性能更加优良。一些传统的油墨，如凹版、凸版、平版、孔版油墨的性能及品种已十分完善。但印刷技术的发展，各种承印物的开发使用，对油墨的性能、品种也提出了新的要求。

随着计算机技术的发展，实现了数码式直接制版印刷及数码打样和数码印刷，应运而生了各种喷墨印刷油墨、电子油墨及无水胶印油墨；由于人们环保意识的提高，用于柔版、凹版印刷的水基油墨、UV 油墨等也得到了新发展。

为印刷出符合要求的印刷品，油墨必须具备一定的性质。油墨的性质主要包括黏度、触变性、干燥速度、黏着度、黏弹性、细度和着色力，以及各种耐性。不同的印刷方式、承印材料、印刷速度、印刷机器和干燥方式，对油墨的性质要求也不同。

3.1　油墨种类

根据使用的印版不同，油墨可分为凹版油墨、凸版油墨（包括铅印油墨、树脂凸版油墨等）、孔印油墨、干胶印油墨和平版（胶印）油墨等多种，此种分类方法较为常用。而我们常用的墨种类大致分类如下：

1. 矿物油墨

早期的广告颜料、水彩颜料等都是萃取自矿物，无机颜料是由有色金属的氧化物或一些金属不溶性的金属盐组成，无机颜料又可以分为天然无机颜料（矿物颜料）和人造无机颜料；有机颜料是指有色的有机化合物，也可以根据来源分为天然和合成两大类。

常用的印刷用有机油墨基本上都是合成有机颜料，色彩齐全，性能优于无机颜料。印刷时对于油墨颜料的要求较高，特别是颜色的色泽纯度、分散度、耐旋光性、透明度。因此矿物油墨相较来说较不安全，但是矿物油墨便宜，一般平版印刷大多使用矿物油墨，显色度佳、耐光性强、不易褪色（图 3-1）。



图 3-1

经过光线照射最容易褪色的是黄色油墨，其次是红色油墨。有些包装会去做耐光测试，确保在货架上的保固期。卖场的卤素灯，其光源色温大约在 5500 ～ 6000K，照射强、反射快，也易造成包装褪色；反之室内白光或暖光的波长较短，适合阅读。为了减缓褪色速度，则有覆膜的工艺产生，纯粹从功能来看，也就是在包装的表面多加一层阻绝光源的障碍物（覆膜）。

为了色彩稳定度，Pantone 色卡色墨还是采用矿物油墨，而非水性或大豆油墨。

2. 水性油墨

前面提到油性的油墨，版的遮蔽物要用水性乳剂，反之，水性油墨则需搭配油性乳剂，这样才能延长版的寿命。瓦楞纸箱虽然蓬松很厚，但中间是空心的，压力不均的话，印制上去的图案会依循内楞而呈现条状（图 3-2）。这样的中空载体，就要用软的版材去印制，柔版印刷搭配水性油墨是最适合的版材及印墨。



图 3-2

因应环境保护及人体健康问题，现在市面上的印刷品都大量采用具有环保特点的水性油墨，又叫作水基油墨或者水性墨，比传统油墨更环保，常用于丝网印刷中。水性油墨是由水溶性树脂、高级颜料、溶剂和助剂经复合加工研磨而成。水溶性树脂在油墨中主要担任连接料的作用，使颜料颗粒均匀分散，令油墨具有一定的流动性，产生与承印物材料的黏着力，使油墨在印刷后形成均匀的膜层。水性油墨的溶剂主要是水及少量乙醇。常用助剂主要有 pH 值稳定剂、慢干剂、消泡剂、冲淡剂等。

近年来纸箱的印刷越来越精美，图案印得很细致，现在的外纸箱的功能，从以前的物流功能慢慢变成陈列促销时的重要设计促销功能。因为销售的行为在改变，如大型量贩店、连锁量贩店等都改以堆箱的方式销售，尤其是低价的快速消费品，为求薄利多销，整箱整箱地销售早已成趋势，所以厂商也开始注重外箱设计，且印刷技术也慢慢被要求而有所提升。目前有传统的橡皮凸版及越来越细致的树脂版（图 3-3），已可以做到 150 线的细致度，有些高价的商品外纸箱，会先以平版印制再裱于瓦楞纸。



图 3-3

3. 大豆油墨

大豆油墨（Soy ink）是以大豆油为材料制成的工业印刷油墨。相比于传统以矿物为材料的油墨，大豆油墨被认为较为环保而且利于废纸回收再生，而且印刷上也有色彩更鲜明和省墨的优点。不过大豆油墨干燥需要较长的时间，为其缺点之一。

属食品级的大豆油墨可以接触食物，用于例如纸杯、餐盒这类印制品（图 3-4），印制设备的溶剂染剂洗剂等也有特殊规范。如果一般的平版印刷改用大豆油墨，并无任何意义，因为设备没有相关的配套措施，不符合大豆油墨可印制食品安全的要求。



图 3-4

有些企业使用的大豆油墨，印制物上会加上如图 3-5 所示的标志。它类似之前提到的纸张 FCS 的国际认证标志，对贸易进出口来说相对较容易。大豆油墨是美国设定的机制，因为基因改良的技术问题，所以农作物过剩，将不适合人类食用的基因改良的过剩农作物制成工业用的生质柴油、大豆油墨，之后强势规范进出口贸易规定。这也印证了谁的经济开发能力强，谁就掌握了发言权。大豆油墨完全无毒，这点就优于矿物油墨，但是大豆油墨属于水性油墨，着墨稳定度和显色度又不及矿物油墨，且易褪色，所以各有优缺点。此标志表示印刷品是使用大豆油墨印刷。此标志的使用需得到美国大豆协会（American Soybean Association）的认可。



图 3-5

4. UV 油墨

UV（Ultra Violet Ray，紫外光固化） 油墨是指在紫外线照射下，利用不同波长和能量的紫外光使油墨连接料中的单体聚合成聚合物，使油墨成膜和干燥的油墨。UV 油墨也属于油墨，作为油墨，必须具备艳丽的颜色、良好的印刷适性、适宜的固化干燥速率，同时有良好的附着力，并具备耐磨、耐蚀、耐候等特性。

UV 油墨是一种经济、高效的油墨，已经涵盖所有印刷领域，但由于价格较溶剂型油墨贵，所以一般在高档印件上较多使用。UV 油墨品种包括 UV 研磨、UV 冰冻、UV 发泡、UV 起皱、UV 凸字、UV 折光、UV 点缀、UV 光固色、UV 上光油的特殊包装印刷油墨。在金属镜面光泽的印刷表面，采用丝网印刷工艺将 UV 油墨印刷于光泽的表面上，下图是 UV 墨印在透明及铝箔卡的百分比对照样（图 3-6），通过干燥设备以 UV 光加工后，产生一种独特的视觉效果，显得高雅、庄重、华贵，主要应用于高价的烟酒、化妆品、保健品、食品外盒、医药的包装印刷。



图 3-6

UV 墨可印制于没有纸张毛细孔的载体上，例如铝箔卡、胶料片。UV 油墨可以选择透明或不透明，包括白色 UV 油墨也有透明和不透明之分。为了呈现铝箔原来的金属感，就得选透明油墨（图 3-7）。如果要乘载包装文字面积的白色区域，为了阅读清楚，建议选择白色不透明 UV 油墨，可以再加上过网处理做出深浅层次的变化（图 3-8）。



图 3-7



图 3-8

5. 感温油墨

这张英国邮票主题是环保与四季变换，放在手上通过手温加热，部分紫色区域会变成蓝色。黑色的这艘船放在手上久了，会因为温度变化而显现出图案，如左方二维码视频的颜色变化（图 3-9）。





图 3-9

巧克力在环境升到一定的温度后会软化，为了提示消费者保存巧克力的最佳温度，有一款巧克力包装就运用了感温油墨印制，借由感温油墨印制处的图案与颜色变化提示消费者巧克力最佳的食用温度。当温度过高时再将巧克力放

回冰箱降温，降到某个温度后又会出现最佳食用状态的颜色与图案（图 3-10）。这些属于“善意设计”，与视觉美化没有关系，主要用意在于“提醒”。感温油墨也可以印在杯子上，倒入热水的前后会有不同变化，也是提醒“小心烫口”的善意设计。这是在油墨内加入化学粉剂，而不是特别的 CMYK 油墨。



图 3-10

可口可乐是最会玩营销的一个快消品牌，百年来它的口味一直没变，变的是它在广告、包装上玩新玩变到极致。可口可乐的包装给我们的印象是红白配，如果在货架上看到一瓶全黑的可乐，好奇的你一定会拿起来看看，这瓶全黑的可乐拿在手上，用手的温度就可以把黑色变为透明，看到可乐的原色，这就是变温油墨有趣的地方（图 3-11）。在冰箱中冰凉的可口可乐标签上的冰块图案有蓝色，一旦退冰后冰块图案会变成白色，就提醒我们不够冰凉了（图 3-12）。



图 3-11



图 3-12

6. 香味油墨

这个案例是台湾邮政当局推出的第一套个人化邮票，是由编者提出企划，过程中还包括选用什么样的打印机才不易沾黏邮票纸张、如何设定印制照片的

位置等软件、硬件、系统的设置。为了全台邮局窗口都能承接印制个人化邮票的业务，所以必须将印制规格与设备系统化，才能掌控印制的质量与精准度。

邮票发行时会有相应的邮品推出，这是一套配合祝福个人化邮票发行的周边邮品。邮票主题以十种花代表十个节庆，可以使用本套设计的专属信纸及信封，贴上特定节庆的祝福邮票寄给对方，在四色平版印刷的信纸及信封上，编者配合十种花的香味，在信纸及信封上用网版印上香味油墨，花香味是由化学分子调配，印上去没有颜色，就像平常在彩图上印上水性光一样，有一点点亮感，而使用时用手的温度摩擦一下，就会释放出花香味（图 3-13）。

7. 夜光油墨

夜光油墨是采用稀土发光材料，通过高科技手法而制成。在白天吸收太阳光 10 ～ 30min，便自动持续发光 10h 以上，所以到深更半夜仍旧发光，特别是在黑暗中发光格外明亮、醒目。它如同霓虹灯广告，霓虹灯需要电源才能发光，而夜光油墨无须用电，节省能源，无限循环使用（图 3-14）。



图 3-13



图 3-14

8. 荧光油墨

荧光油墨是发光材料，是能够发射光的物质。该物质在阳光的照射下吸收太阳光辐射的能量储存起来，然后以热的形式表现出来，或者发生光化学反应，或者能量以可见光的形式散发出来。吸收的辐射能比散发的能量波长短。

吸收不同颜色的光然后散发出来的现象称为“荧光”；吸收光以后在黑暗环境中发光的现象称为“磷光”。二者的不同在于磷光吸收自然光或人工光，

在光移走之后的黑暗环境中发光，而荧光在吸收光之后必须在光存在下才可以发光。

荧光油墨在夜光或者紫光存在的情况下也可以发光，但是在黑暗无光的情况下不发光。荧光油墨不但能够表现出它本身的颜色，而且具有吸收光和改变光强度的能力，使得它表现出的颜色具有更强的光强度，但色相（或颜色）不变。Pantone 有荧光色卡（大陆称为霓虹色），荧光油墨大概有红、蓝、黄，从这三个基底色可以调制出任意荧光色，黄荧光墨与蓝荧光墨可调制出绿荧光色，红荧光墨与黄荧光墨可以调制出橘荧光色。荧光油墨显色较鲜艳、彩度高，在灯光昏暗的地方也不会有特殊效果，夜光油墨吸附光源后在暗处可显现图文，两者别混淆了。这两种油墨都禁止使用于直接接触食品的包装上（图 3-15）。



图 3-15

9. 珠光油墨

珠光油墨具有贝母闪色的效果，其实是在矿物油墨内加入珠光粉。这套邮票是诺贝尔百年纪念邮票，采用凹版雕刻七色再加平版四色。

邮票局部有金属效果，但拿网点放大镜去看，并不是金或银的油墨去做挂网。金或银的油墨如果做挂网，网点很粗，很容易辨识，因为金及银本身是金属粉，所以颗粒很粗。这套邮票的金属效果是在油墨内加入珠光粉去印制，呈现贝母折射的效果。这套邮票还有特别的地方，附签票上每个人的眼睛图像是凹版印刷，签名处又是类似凹版三维效果，本以为是凹版上再一次凹版印制，拿放大镜去看，才发现签名处是丝网印的局部上覆膜，丝网印印厚一点的油墨，可做出仿凹版的效果（图 3-16）。

印制精美的邮票几乎等同于收藏品，邮票是由英国人发明，全世界只有英国的邮票不需在票面上标注国家名称，这还是回归到谁掌握话语权的话题上。讲到话语权，中国已成世界强国，中国的十二生肖文化已成国际重要的规划主题，不论是邮票、奢侈品、化妆品、运动鞋等，无不跟上十二生肖的潮流，年年推出应景的产品。



图 3-16

10. 积层软袋油墨

软袋又称“积层包装”，采用里印工艺，是未来包材的趋势。因为应用加工、印刷或是保存的便利性，很适合少量多样的商品；在环保的要求下，它不会比其他的材质差，因为它积层的特性，可以依内容产品而去选择积层材料。在油墨的各种耐光性、耐水性、耐酸性的表现上都优于其他的油墨，如图 3-17 所示，它的油墨薄度可以达到 10μm 的透明度，而底下铺白或不铺白，又会产生更多的色相，对于被裱褙的材料有很好的透视效果，对于设计师而言将是多一个可以应用的好材料，同一色墨可以印到各种浓淡，底部铺白与不铺白再与底色叠印，就会产生各样的第三次色（图 3-18）。



图 3-17

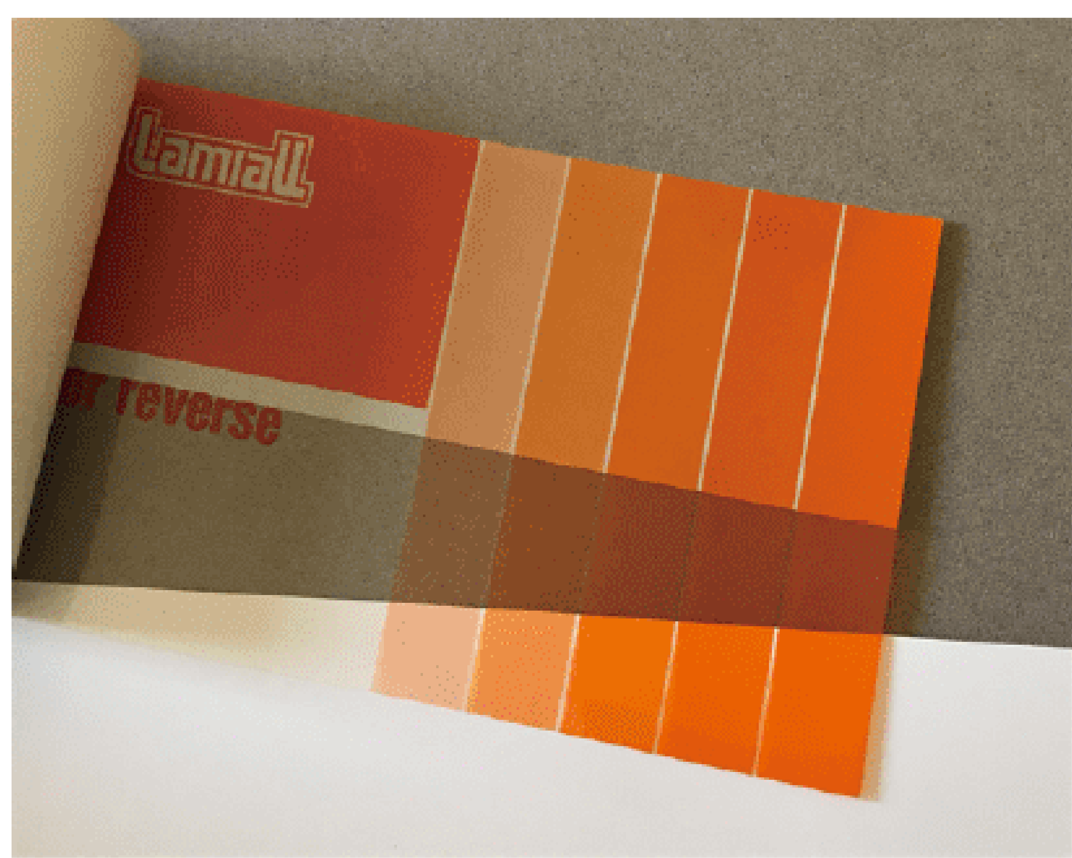
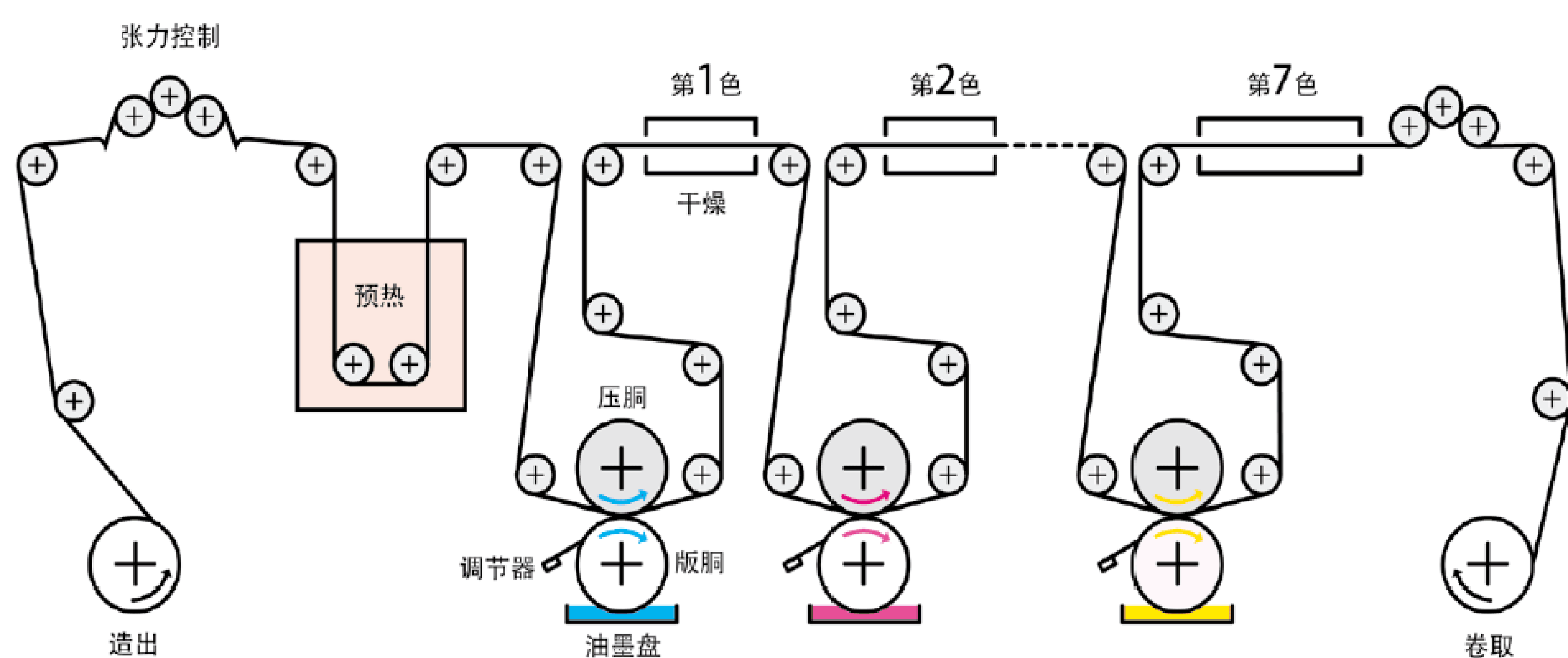


图 3-18

印刷油墨颜色均匀度一直是产品质量管控的重要指针之一。一般有版印刷（平版、凹版及柔版这类需要制版的印刷）产品通过版胴载墨，刮刀去除多余油墨，压胴印压等过程，转印到薄膜或纸等材料上，而这样印刷过程中，如果在某个环节上稍不注意就很容易产生油墨不均匀的情况。

数字印刷（无版印刷）的机台，因为不需再通过印刷版的转印，而是经由电极吸墨转印，有别于传统利用压胴印压传递油墨的印刷方式，也不会产生墨色不均等问题，在有版印刷中反倒比较常见印刷油墨颜色不均的情况。

版胴为印刷版的统称，压胴为压住印刷膜使其与版胴密合得以均匀上墨，举例凹版轮转印刷机版胴之着墨关系（图 3-19）。着墨不均往往会是如下的关系所造成。



GRAVURE 轮转印刷机基本构造

图 3-19

1）压胴磨损造成表面破损

压胴因为长时间接触油墨，多多少少都会沾附油墨甚至是溶剂（常见于凹版），如果没有定期清理压胴上面的残墨，残墨就会凝固在压胴表面，久而久之造成压胴表面破损，在印刷时就会因为压胴上的瑕疵、裂痕而受墨量不均，产生转印不良。

2）压胴本身弧度不够或是受损导致弧度不够，造成“片压”

压胴本身是一个有曲度的圆柱体，中间厚两边薄（如图 3-20 所示，一般压胴的弧度肉眼难以分辨，此图为方便比对所以在弧度呈现上画得较大），因为压胴在加压时两侧压力较大，中间压力较小，所以在中间做得厚一点就能让整体的压力可以平均。但是如果长久使用磨损，就会让整个压胴的曲度变平，这样就会导致压铜无法起到跟版胴密合的作用，导致压的密实的地方颜色较深，不密实的地方颜色就会偏浅甚至没有印出来（压力不足），也就是俗称的“片压”。

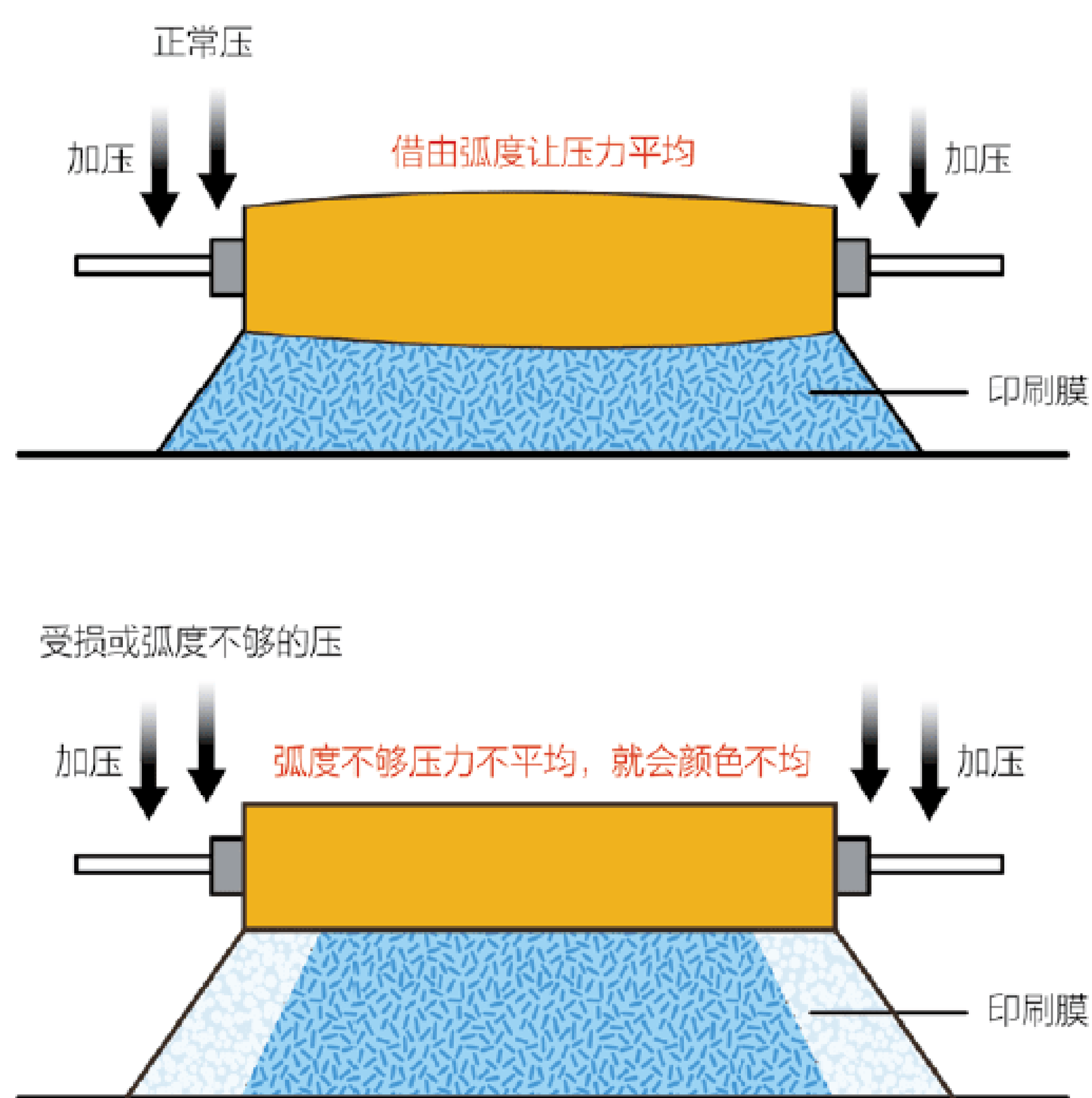


图 3-20

3）刮刀与版胴之间的角度过高或过低，甚至刮刀破损，造成颜色不均

刮刀在印刷中扮演十分重要的调节者的角色，因为版胴从油墨槽带上来的油墨会根据网点的设计不同载墨量也不同，而刮刀需要在版胴转印在印刷膜之前把多余的油墨刮除，让所有网点能够完整转印（图 3-21）。 如果刮刀设定的角度太高就会刮掉太多的油墨，造成油墨不足导致整体颜色偏淡；相对地，刮刀设定角度太低就会造成整体颜色偏暗。甚至如果刮刀本身有破损（缺口）就会造成印刷膜上出现一条细长的深色线，俗称“刀线”。

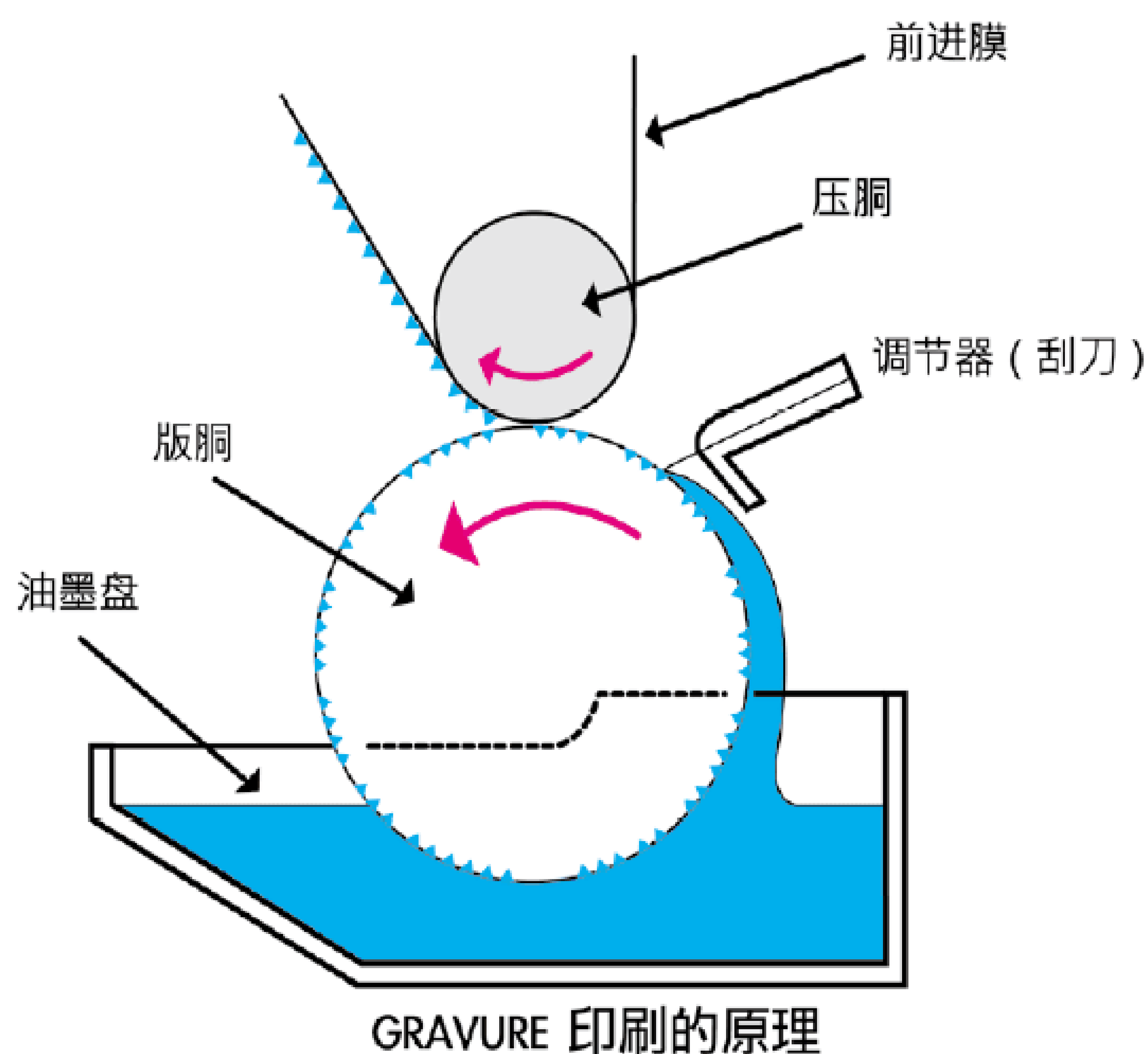


图 3-21

4）版胴雕刻时没有雕刻到足够的深度或是雕刻针磨损，导致吃墨量不够

有时候版胴雕刻时会因为设定偶发异常导致刻的深度不够，或是雕刻刀磨损严重无法雕到更深，就会造成版胴的网点深度不标准，造成印刷时颜色饱和度不足的问题。

5）版胴放置超过一年或版胴磨损

一般版胴若放置太久就会因为环境湿气产生铬面氧化或是剥离，就一定得要退铬重新镀铬，甚至重新雕刻。另外，若是本身印刷量非常大，会因为机台的高速运转导致版胴跟刮刀互相磨耗，无形中刮刀就会把网点磨得越来越浅，所以通常大量印刷时都会再备一个同样的版胴随时替换，避免该原因造成之后的印刷品越印越浅。

3.2 UC 大不同

纸张分成涂布与非涂布两大系统，造纸完成后属于非涂布的纸张，应各种质感要求再加工成雪铜、镜铜等涂布纸张。涂布与非涂布的纸张，后续印刷工序也会有相应的影响，色卡也因此有 U 与 C 两大系统。

非涂布纸张的显色效果比较暗沉，涂布纸张本身比较亮，折射出来的颜色效果较鲜艳，色卡的编码后会有 U 或 C，U 是非涂布 Uncoating 的缩写，代表这张色卡的显色效果是在非涂布纸张上，反之 C 则是印刷在涂布 Coating 的纸张上。因此，如果拿涂布的纸张选 U 的色卡、选 C 的色卡印在非涂布的纸张上，将是相当不专业的。所以完稿前，务必搞清楚是 U 或 C 的纸张，色卡上也务必标清楚是 U 或 C（图 3-22）。

UV 油墨有没有 UC 之分呢？答案是：没有。UV 油墨本身是亚克力原料，印完后经过 UV 紫外线照射后就固化，印在雾面的也亮、印在亮面的也亮。如果表面有哑光效果，那是在印完 UV 油墨后再后加工，而不是油墨本身有哑光效果。

印刷厂油墨师傅在调 Pantone 色墨时，到底先调 U 还是先调 C？还是看色卡 C 就调 C、看到 U 就调 U？答案是：先调 U。从 U 的基本先去调油墨，因为 U 是印制在非涂布的纸张上，不会受涂布表面的粉剂或化学药剂的折射光源影响，算是最原始的色彩基调，显色较为精准，不会因环境或载体的参数而改变。



图 3-22

3.3 油墨总印量

油墨总印量，事关影像管理。假设用黑色与暖灰色两个专色去做类似黑白照片的影像，最浓的影像处可能是黑色专色油墨 100% ＋暖灰专色油墨 100%，总印量为 200，这样的数值在纸张上的吸墨度还能承担。

油墨总印量是在做彩色图片的管理，例如杂志或书籍有大量彩色图片，这在档案内也可编辑与检查，但事先必须先确认载体是涂布或非涂布纸张。Photoshop 可以做很细腻的图像层次，如果印制在涂布纸张上，可以有比较不错的显色与细腻效果，如果印制在非涂布纸张上，纸张吸墨较强、颜色较沉且会牺牲许多图像的细腻层次。

编辑整册的图像处理必须搭配载体的适性来做调整，这个调整的作业可以在计算机内批量化设定，只要先调整好一张影像，把格式参数等存取之后，这张处理好的影像格式会如同一个模板，所有的图片都会依照这张影像的格式参数来一并调整。油墨总印量的功能在于为大量图片的印制对象做出色彩均一的调性，例如有些图片反差很大、有些图片有很多细腻层次，在同一台印刷机上与同样的纸张上，就必须整合出一个平均值，印制的质量就比较易于控制且统一，也不致印糊或背印到反面。油墨总印量可以说是影像的总控机制。

曾有人提出下列问题：

问题：请问印刷时如何控制制稿时的 CMYK 小于 330% 呢？有时在合版印刷或杂志交稿时会接到 CMYK 总合过高的信息，想了解该如何使用 Photoshop

或 InDesign 设定？

解答：前面提到油墨满版是 100，CMYK 加起来就是 400。如果油墨印得很饱和，达到 400，是满版没有层次的，到 380 也都算是很饱和的状态，定在 330 其实是合理的数值，意思就是四色油墨最浓的地方加总为 330。油墨总印量不能在 Illustrator 中控制，只有在 Photoshop 与 InDesign 中才能设定。

从 Photoshop 设定油墨总印量，可以从色彩描述档里的自定义 ICC（International Color Consortium）描述档去做油墨总印量的转换，打开 Photoshop 编辑，下拉选“指定描述档”（图 3-23）。首先，记得把所有 RGB 的影像转换成 CMYK，将描述档选为 CMYK 或是依输出硬设备要求选定所需描述档，而各种描述档在颜色上将会有色差（图 3-24）。油墨总印量只对 CMYK 有效，图片会重新套用自己所设定的文件模式，也可以依本次的设计内容要求而自定义，并可将四色分开处理。最后依所选用的纸质来设定油墨总印量，建议非涂布纸类油墨总印量不要设定太高，以免影响图片的中间调层次（图 3-25），套用 ICC 后，图片就会依照所设定的色彩做批量调整，油墨总印量就不会超过设定的数值。



图 3-23



图 3-24

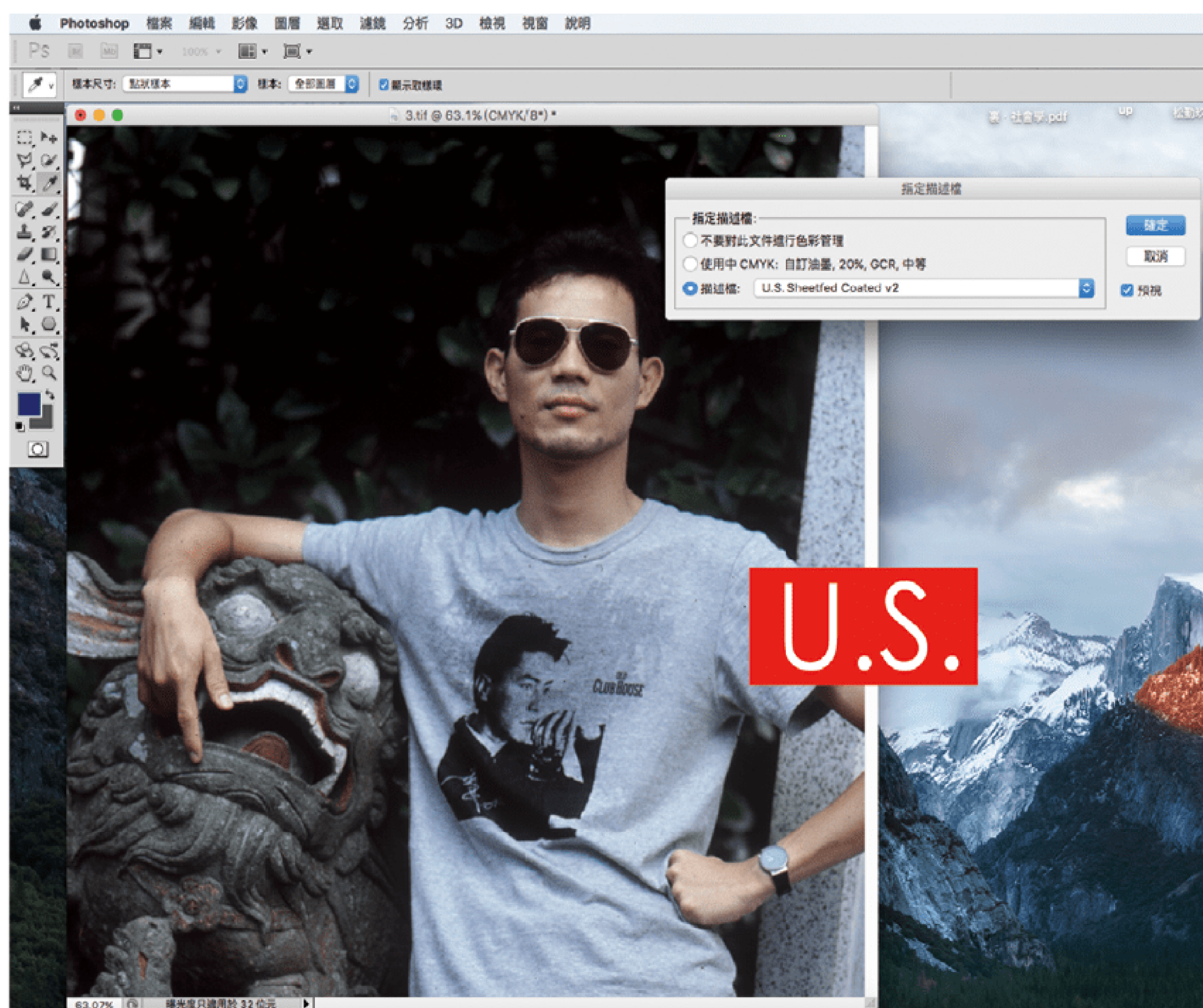

Photoshop 檔案 編輯 影像 圖層 選取 濾鏡 分析 3D 檢視 視窗 說明
3.tif @ 63.1%(CMYK/8*) *
指定描述檔
指定描述檔:
不要對此文件進行色彩管理
使用中 CMYK: 自訂油墨, 20%, GCR, 中等
描述檔: U.S. Sheetfed Coated v2
確定
取消
預視
U.S.

图 3-24（续）

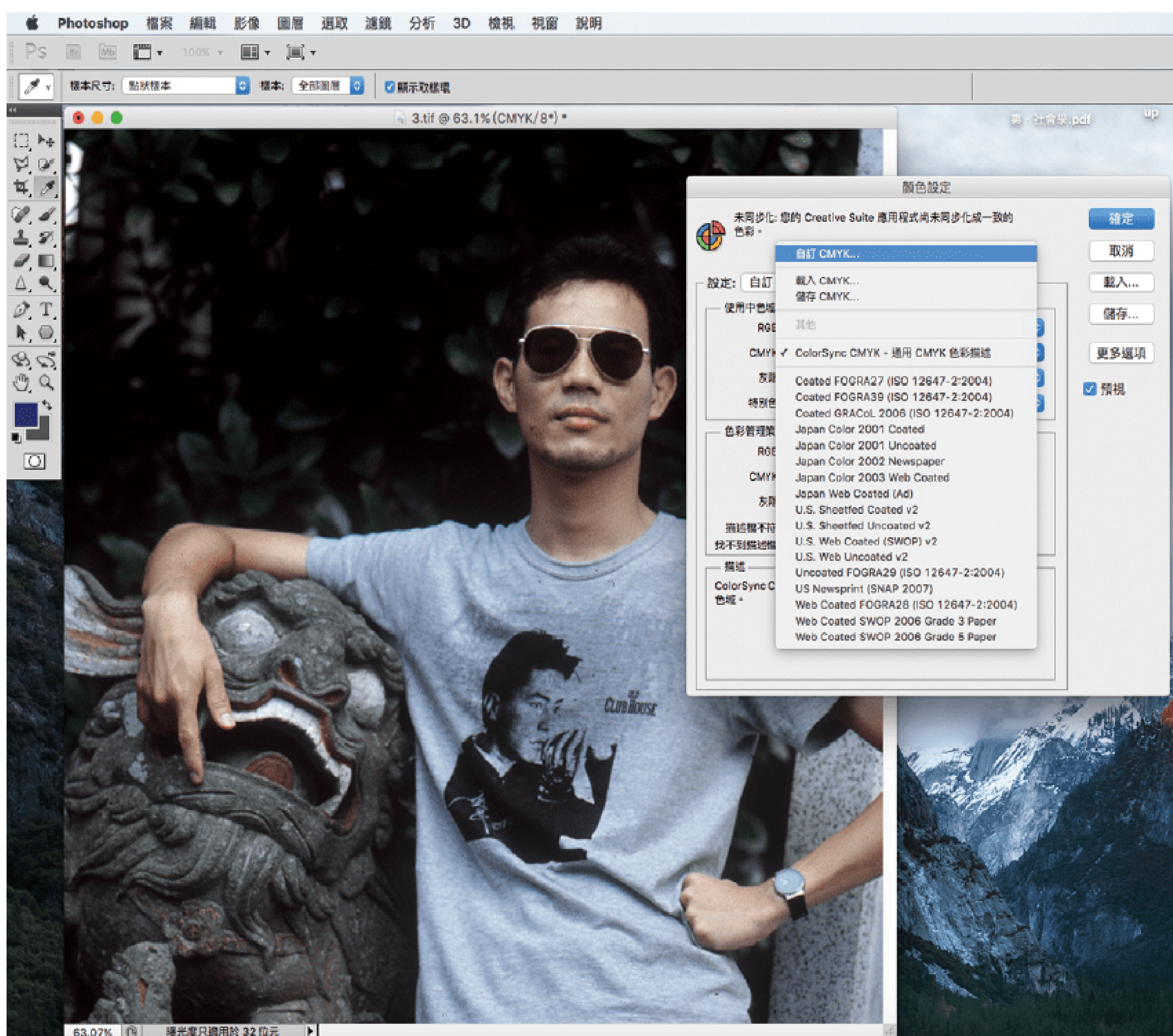

Photoshop 檔案 編輯 影像 圖層 選取 濾鏡 分析 3D 檢視 視窗 說明
3.tif @ 63.1%(CMYK/8*) *
顏色設定
未同步化: 您的 Creative Suite 應用程式尚未同步化成一致的色彩。
自訂 CMYK...
載入 CMYK...
儲存 CMYK...
其他
ColorSync CMYK - 通用 CMYK 色彩描述
Coated FOGRA27 (ISO 12647-2:2004)
Coated FOGRA39 (ISO 12647-2:2004)
Coated GRACoL 2006 (ISO 12647-2:2004)
Japan Color 2001 Coated
Japan Color 2001 Uncoated
Japan Color 2002 Newspaper
Japan Color 2003 Web Coated
Japan Web Coated (Ad)
U.S. Sheetfed Coated v2
U.S. Sheetfed Uncoated v2
U.S. Web Coated (SWOP) v2
U.S. Web Uncoated v2
Uncoated FOGRA29 (ISO 12647-2:2004)
US Newsprint (SNAP 2007)
Web Coated FOGRA28 (ISO 12647-2:2004)
Web Coated SWOP 2006 Grade 3 Paper
Web Coated SWOP 2006 Grade 5 Paper
確定
取消
載入...
儲存...
更多選項
預視

图 3-25

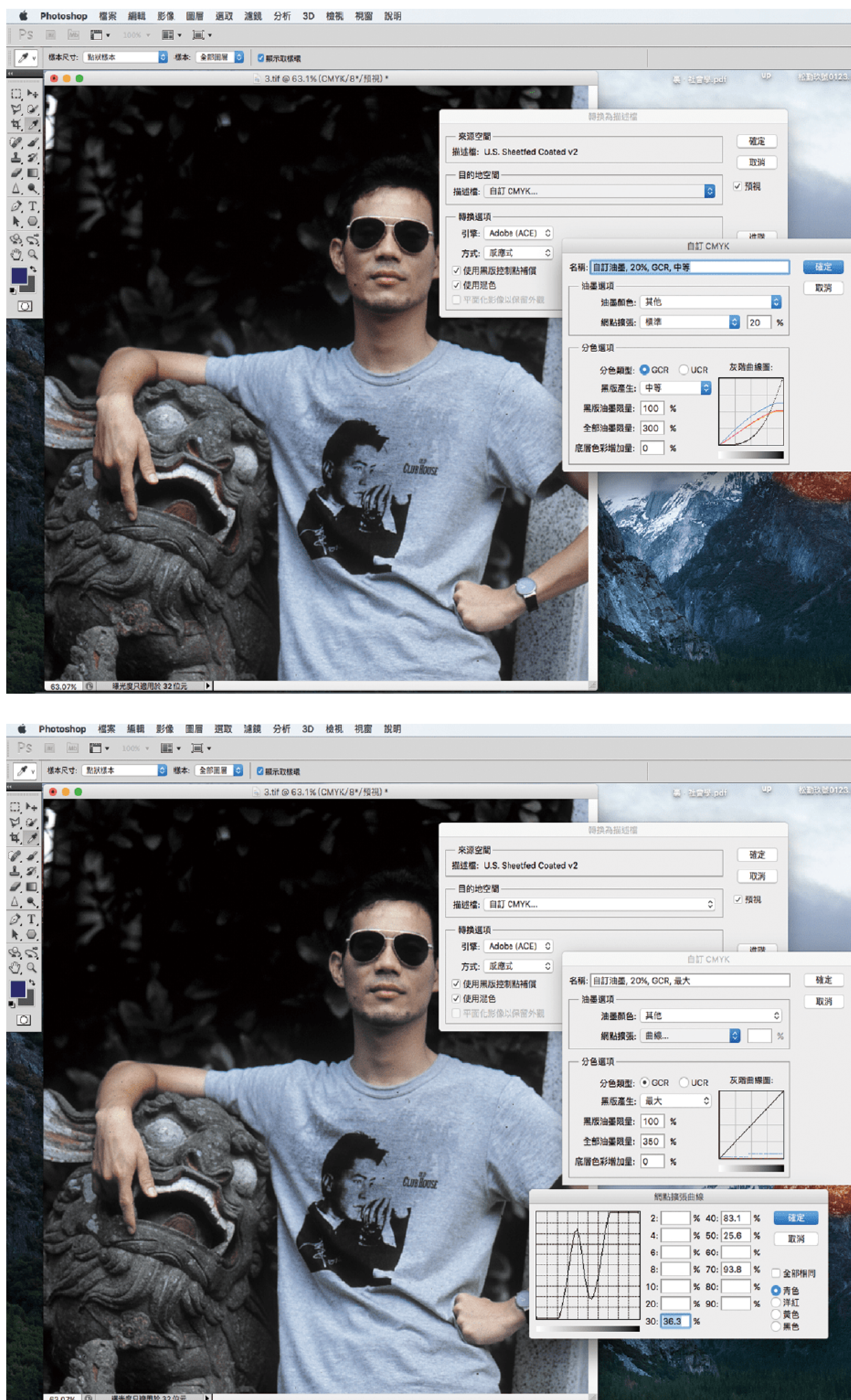

Photoshop 檔案 編輯 影像 圖層 選取 濾鏡 分析 3D 檢視 視窗 說明
3.tif @ 63.1% (CMYK/8*/預視) *
轉換為描述檔
來源空間
描述檔: U.S. Sheetfed Coated v2
確定
取消
目的地空間
描述檔: 自訂 CMYK...
預視
轉換選項
引擎: Adobe (ACE)
方式: 感應式
使用黑版控制點補償
使用混色
平面化影像以保留外觀
自訂 CMYK
名稱: 自訂油墨, 20%, GCR, 中等
油墨選項
油墨顏色: 其他
網點擴張: 標準 20 %
分色選項
分色類型: GCR UCR
灰階曲線圖:
黑版產生: 中等
黑版油墨限量: 100 %
全部油墨限量: 300 %
底層色彩增加量: 0 %
名稱: 自訂油墨, 20%, GCR, 最大
網點擴張: 曲線...
黑版產生: 最大
全部油墨限量: 350 %
網點擴張曲線
2: % 40: 83.1 %
4: % 50: 25.6 %
6: % 60: %
8: % 70: 93.8 %
10: % 80: %
20: % 90: %
30: 36.3 %
全部相同
青色
洋紅
黃色
黑色

图 3-25（续）

而 InDesign 目前没有直接转换图片色彩或油墨总印量的方法，需要注意的是，当放入油墨总印量更改完成的图片后，InDesign 的 ICC 色彩描述档设定最好与 Photoshop 更改过的图片 ICC 相同，色彩才不会又被重新定义。

3.4　高颜值

1. 金属色卡

Pantone 色卡针对各产业推出色彩标准，如纺织业、塑料专色、金属烤漆色、人体肤色专色（用于人体义肢及创可贴）等。其中金属色卡 Pantone Metallic 是以银粉调和而成，常使用于平版及凹版印刷，建议使用于涂布的纸张才能展现金属的亮感。这套金属色卡有两节（图 3-26），标示了 Varnish 的就是上亮油效果，在印制效果上可以参考。

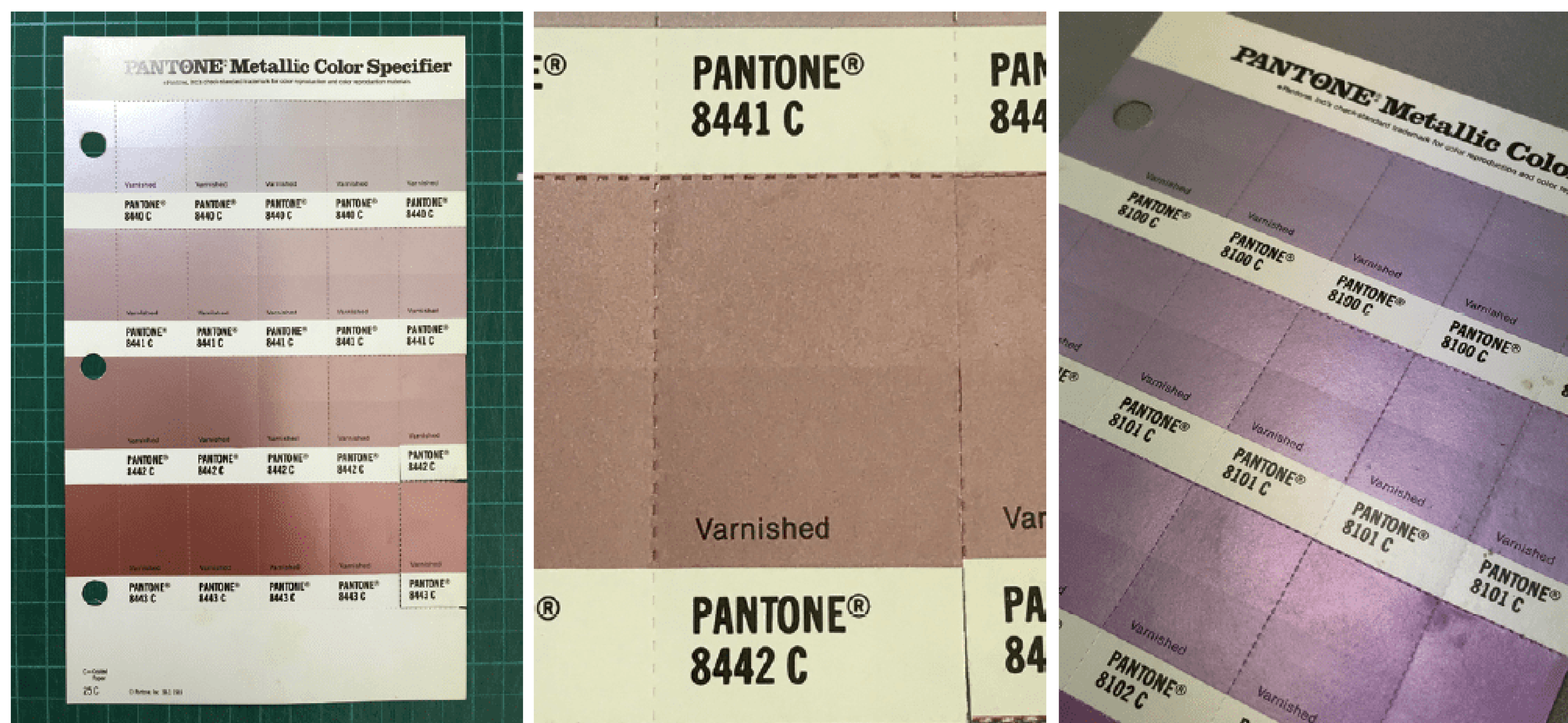


图 3-26

2. 企业色卡

Pantone 色卡目前也为一些有知名度的企业或商业专属性较强的 IP 制定专属色彩，如名人专色、企业专色等，以确保企业或品牌的色彩专属权。Tiffany 的绿代表其品牌的价值及资产，多少珠宝业想向它靠齐，而国际上的著作财产权已把色彩列入可受品牌保护的资产之一，如不小心使用到跟 Tiffany 的绿一模一样的色彩配比，当心 Tiffany 提起法律诉讼，设计师们可得当心了。

色彩也可以做文创商品，视觉设计除了图型的 IP 化，色彩同样可以 IP 化，Pantone 把它商品（彩色认证） 授权给各产业去延伸商品，这也是另一种话语权的价值转换，而这里面包含了唯一性、独特性、专业性及普遍性。图 3-27 中的商品是 Pantone 的授权商品，从这商品我们可以嗅到 Pantone 已不在印刷颜色管理上称霸，连瓷器上的釉料颜色管理他们也不马虎，瓷器是中国的代名词，但也不得不分杯羹给别人。



图 3-27

3. 珠光色卡

印刷上的珠光效果有两种方式可以达成，一是以各种珠光粉加入油墨内拌匀，印刷品就有珠光效果，或者正常的四色印完之后，再将珠光墨加印于色墨上而成，使其产生珠光折射的闪色效果，建议使用于涂布的纸张效果显色更佳（图 3-28）。



图 3-28



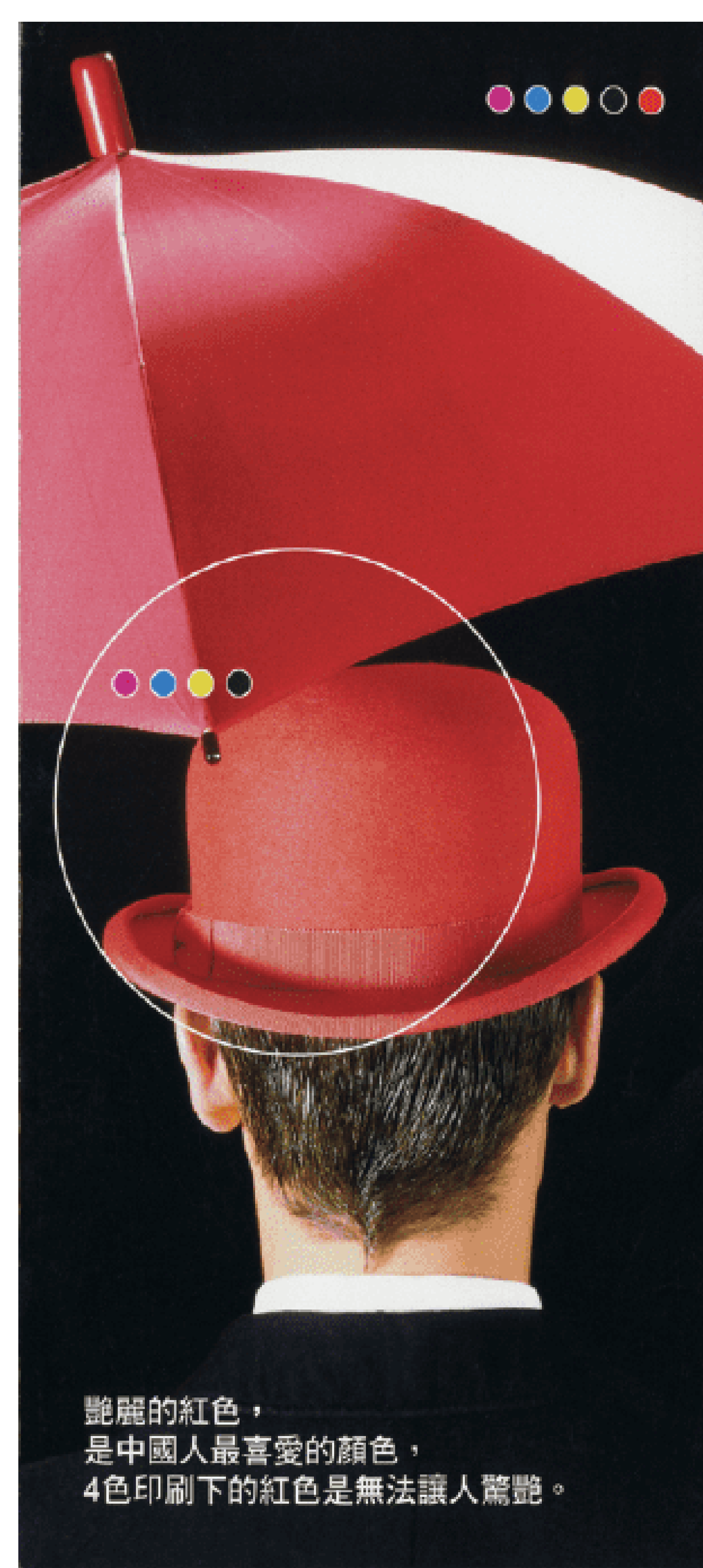
现在计算机的屏幕已到 8 千像素的高清画质，如何把高清的细腻层次也同样呈现在印刷品上？印刷的 CMYK 可以呈现的色域是 100 的四次方，色光 RGB 的色域则是 255 的三次方，约为 1600 万色。海德堡印刷机在原有的 CMYK 基础上加上了 RGB 及 rY（橘色），以此改善原本 CMYK 四色暗沉的印制效果。不只是八色印刷机的提升，重要的是内建的解读 Postscript 软件，如此一来，在数码载体上能呈现的高清效果，几乎也能呈现在印刷品上。

在印刷上有个极大的挑战，就是印制“橘色”，红黄比例要调出干净明亮的橘色，很不好掌握，所以特别设定了第八色 RY，也就是色光的 R（红）加色墨的 Y（黄）所呈现的橘色。这样就可以把原来印刷色墨暗沉的部分，用 RGB 色光的亮度修正回来。图 3-29（a）的左图用一般四色印制效果，羽毛层次不够细腻，图 3-29（a）右图是用 CMYK+RGBRY 八色机印制，羽毛内的细腻层次表现效果极佳。这八色机不见得八色一定要全部用上，如果照片是红色为主，可以用 CMYK+R 如图 3-29（b）所示，绿色主调则是 CMYK+G 如图 3-29（c）所示，蓝色主调则是 CMYK+B 如图 3-29（d）所示。

八色机的 RGB 及 RY 也是用 CMYK 油墨调出来的色墨吗？非也。影像在经过 PostScript 译码的时候，即以传统的 CMYK 加上 RGB 的色光去分析影像及颜色，如果分析出来的 RGB 再还原成 CMYK 的油墨，就没有太大意义，所以 RGBRY 有专属的色墨，非一般的 CMYK 调制，而且在稿件上也不需标示出 RGBRY，这八色机与设计稿件无关，与分色及印色有关。

目前八色机还不普及，所以除非印制物属高仿作品，不然也不太可能对普通印件采用这样的设备与技术来印制。如果将来国内也引进多部这样的机器设备，或许八色会成为印刷厂标配，未来的印件精致度会提高许多。


細膩的層次表現！
飽合的色彩搭配！
（a）


艷麗的紅色，
是中國人最喜愛的顏色，
4色印刷下的紅色是無法讓人驚艷。
（b）


新鮮的綠色，
使得商品更鮮活
（c）


罄靛的藍色，
是設計者極常使用的原素，
所以如何讓它清澈不混濁？
（d）

图 3-29

第 4 章　管理色

日本自有日系专色系统，在计算机绘图尚未普及之前，日本的 DIC 色卡系统算是相当拔尖的了，到现在 DIC 色卡系统依旧存在，Photoshop 软件内也可以选到 DIC（图 4-1）。我们常用的专色色卡是 Pantone，有些色卡下面会写 CMYK 的配比，让印刷厂师傅可以按照比例调出颜色（图 4-2）。



图 4-1

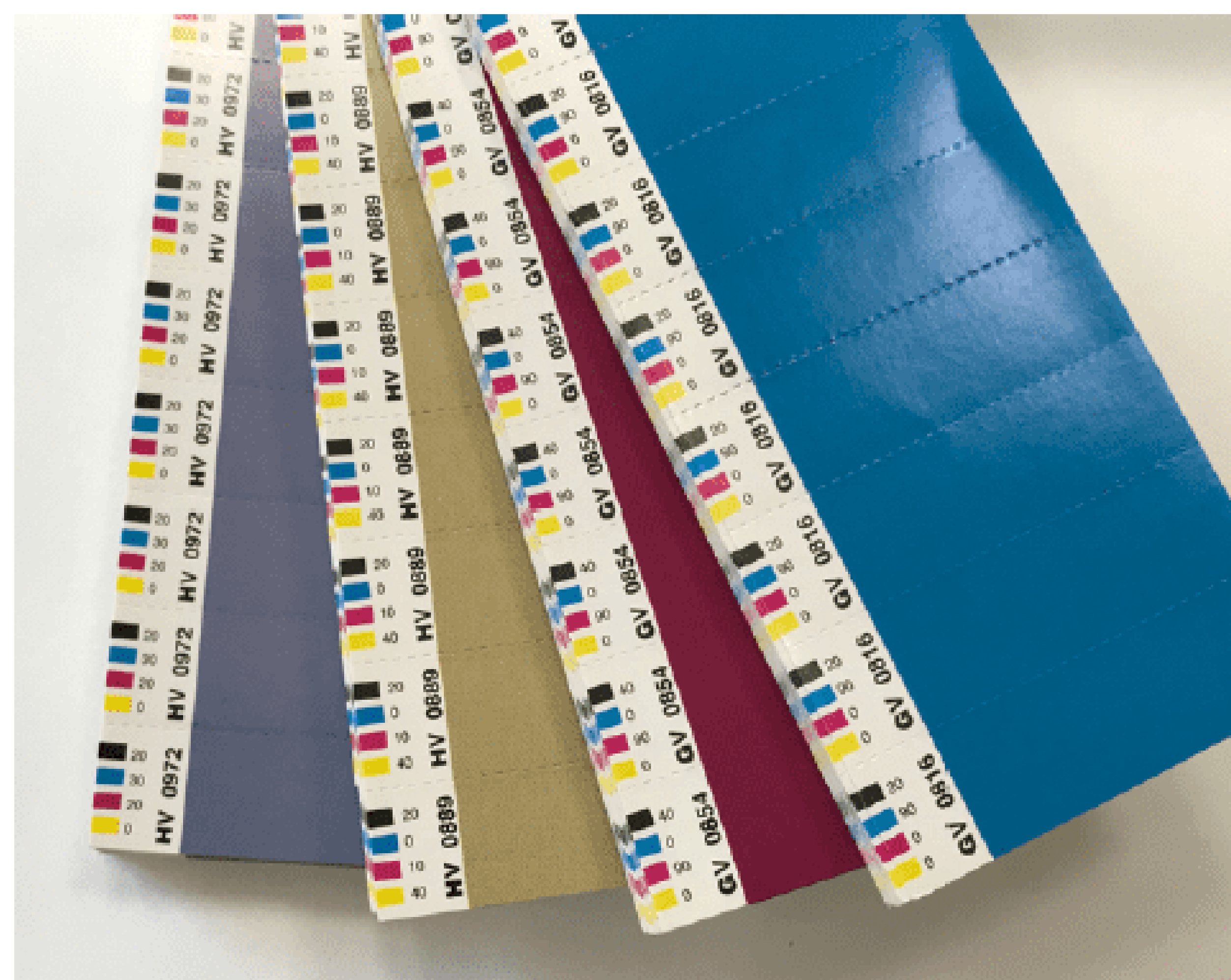


图 4-2

在计算机内如果要选择 Pantone 色卡，必须要找 PMS（Pantone Matching System）这个选项，所以如果在计算机或稿件上看见 PMS 标色，即代表是 Pantone 的色卡。市面上有 Pantone 色卡、演色表，设计师自己能不能印制色卡？如果手上正在进行某个需时较长的规划案，或是品项繁多的包装，而每一台计算机与打印机都可能产生色偏的情况下，又必须严格管控颜色的一致性，设计师可以选择几款特定的纸张打印几款特定颜色，再将印出的颜色比对 Pantone

或演色表，一一在计算机内进行颜色微调，直到打印出来的颜色与 Pantone 或演色表几乎一致。

但是这样的色卡仅供小样时的色稿校正，如果进入到完稿作业，CMYK 的颜色必须调回演色表上的标示。例如，计算机内设定的 C100M100 打印出来的颜色与演色表 C95M90 一致，完稿时计算机内的标色一定要改回 C95M90（图 4-3）。



图 4-3

再者，色墨与纸张厂牌的不同，显色也会有些微差异，同一个颜色印在铜版纸与模造纸，成品的颜色很明显不同。所以，如果在设计作业展开时即知将来会付印在什么质感的载体上，在小样印制色稿时最好就直接印在该载体上，重复上述的打印与计算机校色程序。如此一来，实际上机印刷的显色程度就会近似于小样色稿的颜色。设计师自行印制色卡或演色表，不需要把所有颜色都试印出来，可以先印出 CMYK 各 0 ～ 100% 的色块来检查打印机是否有色偏，然后再印出几个主色以及色阶变化，这就足够了。

激光打印机与印刷机之所以显色不同，是因为激光打印机是干式的印粉，印刷机是湿式的油墨，但是现在两者之间的色域管理已很精准，现在高阶的激光打印机都有内置 PostScript 软件，大型的印刷厂同样也有 PostScript 换算色彩的演算软件。通过 PostScript 的跨平台运算，在印前作业时掌握色彩的管理，

做好分色与制版，之后才进入印刷厂上机印刷。

一般设计公司基本会配备一本 Pantone 色卡，但是每一年的色卡版本不同，会推出新色搭配新编码，有时明明在计算机内可以选到的色卡号码，却找不到色卡本里的那一张色卡，或是印刷厂找不到色卡，原因就在此。还有一种状况更难提防，某个相同的色卡号码在 2015 年的版本与 2000 年的版本，可能根本就不是同一个颜色。所以翻开色卡本第一页，先去查看是哪一年的版本，以免产生这种双方都有理说不清的现象。

为了确保沟通信息正确，在出完稿时最好同时打印一套色稿并且贴上色卡，不论印刷厂是否有相同号码的色卡，都要求以我们稿件上贴的色卡为准。如果只用 CMYK 呢？如何比对颜色？建议把稿件打印在实际要印刷的纸上，以这份色稿为打样颜色参考标准，虽然打印是干粉、印刷是湿墨，但可以依这份色稿校正颜色，有个参考的依据。有些更专业的分色公司会要求设计打印一张 CMYK 各 100% 的色样，先将印刷油墨 CMYK 调得与我们打印机 CMYK 一致，这样来做色彩比对就更为精准了。

计算机内的“色”都是由数值呈现的，是理性不带感情的，CMYK 或 RGB 标示什么数值就出来什么颜色或色光，不会有偏差，顶多只是屏幕显色有差异，以及后端输出的设备不同而有所影响。这些差异如何克服？我们一一来分解说明。

4.1　颜色的产生——当 RGB 遇上 CMYK

由接触色彩学开始，一定要知道色料与色光的不同。色光 RGB 是加色原理，色光越叠加越亮就越浅。色料 CMYK 则是减色原理，越叠越浊越浓最后变脏。RGB 叠加到极致成为白，CMYK 叠加到极致则为黑，黑与白称为无色彩，为什么在印刷时还得要个 K 黑色呢？因为黑色的加入可以增加图像的层次及对比，影像的重量感也需要有黑色的层次来补强（图 4-4 中，左图为 RGB 加色法，右图为 CMYK 减色法）。

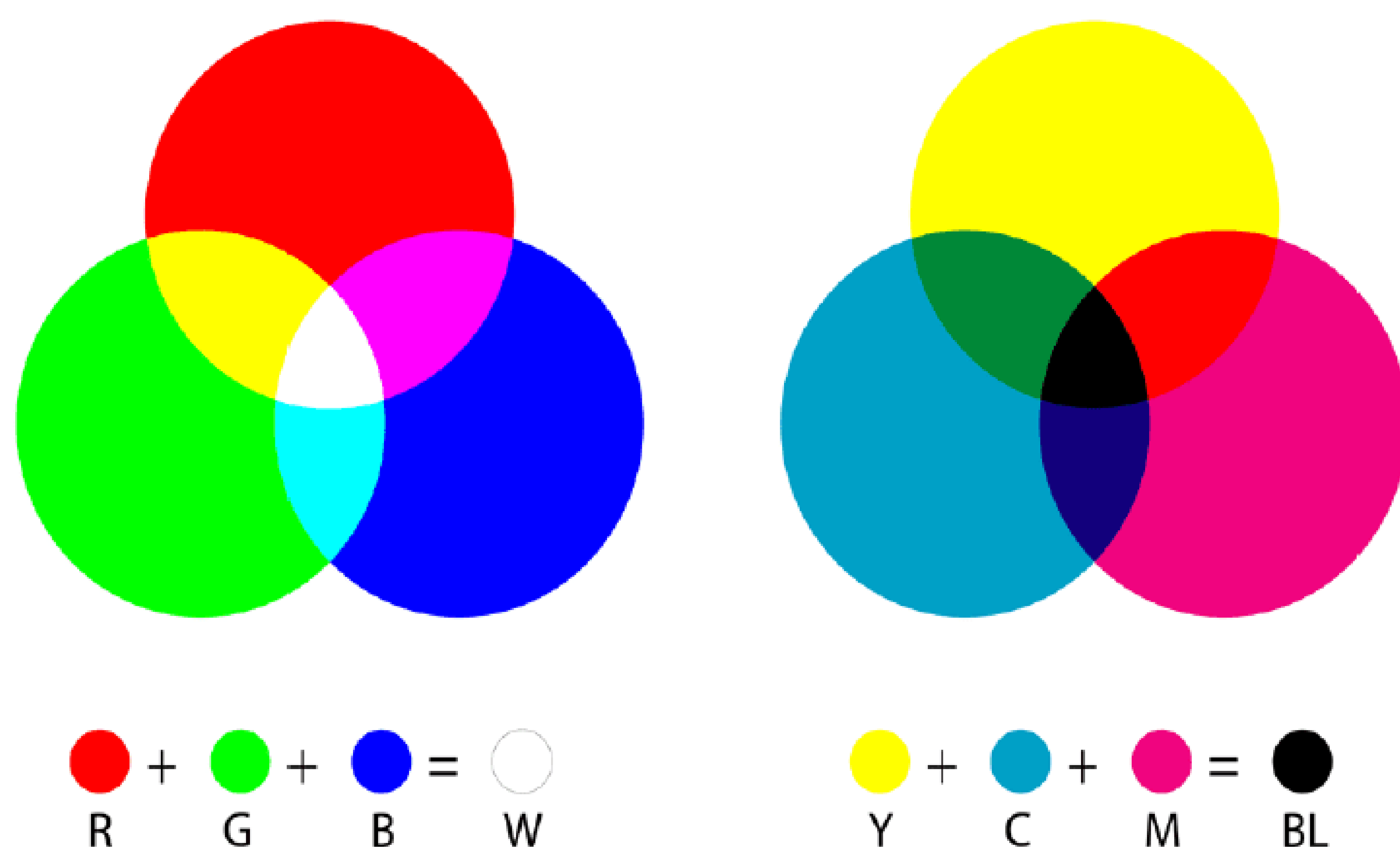


图 4-4

在色彩学上有大调配色法及小调配色法，小调配色法显色较柔和，大调配色法则偏向鲜艳对比。例如配色从 1、2、3 色阶依序排起，在色相环内三阶之内，称为小调配色法；如果颜色是 1、6、9 色相跳阶比较远的，就属于大调配色法（图 4-5）。配色方式就要看你所需要的色彩效果而定，一般小调配色的质感比较高雅，适合高档商品，而大调配色的色彩冲击较大，较适合于货架陈列的抢眼商品。

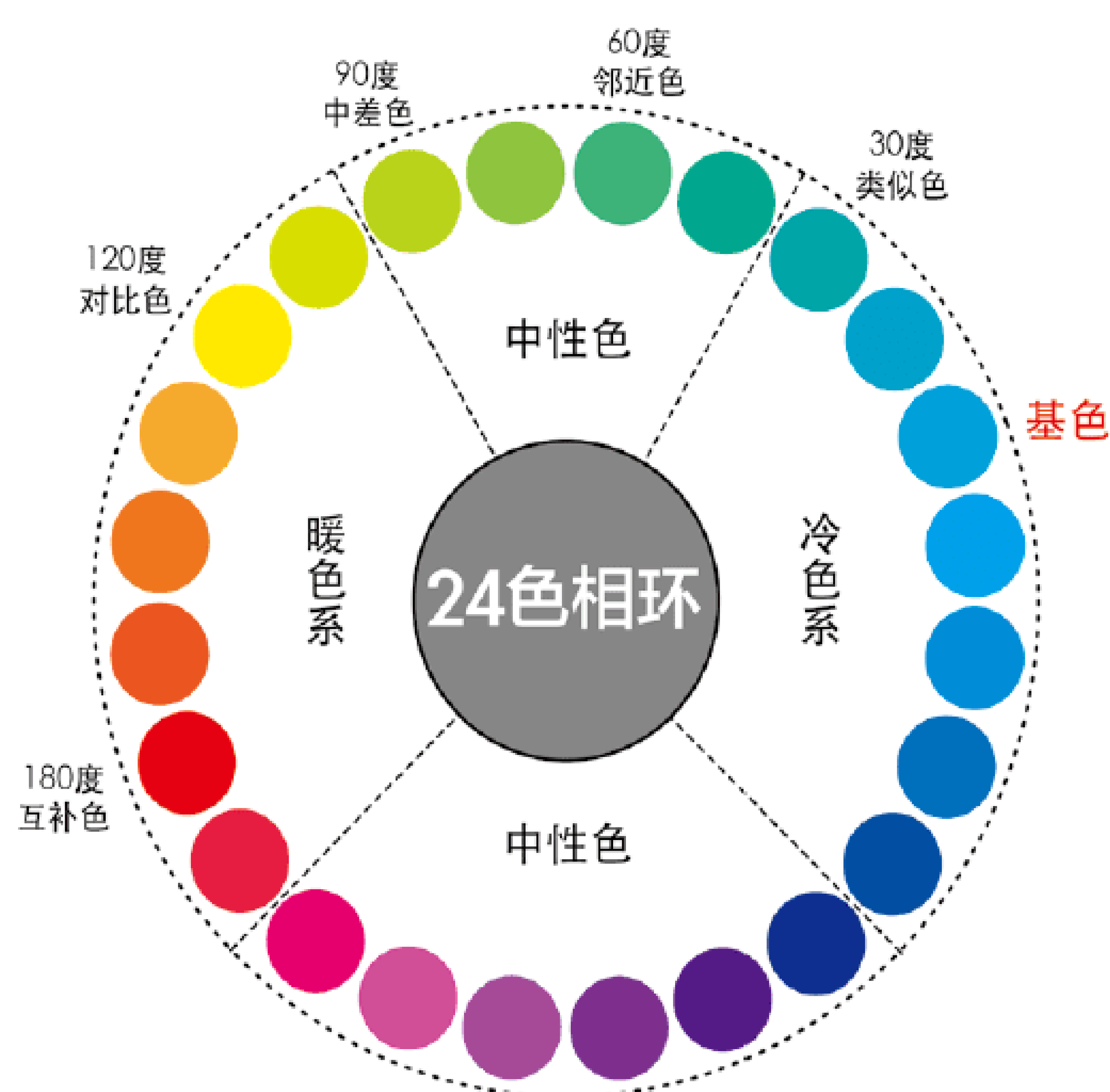


图 4-5

色立体指的是色相 Hue、彩度 Chroma、明度 Value / Lightness。色相指的是红、橙、黄、绿等颜色的称呼。彩度（黑色的多寡）及明度（白色的多寡）可以丰

富颜色的层次（图 4-6）。我们平常看到的影像是分解成印刷的 CMYK 之后再印制成影像，也就是一张相片或底片（现在都被数字摄影取代）以分色原理分解成四张 CMYK 各色的菲林片，如下图将影像以分色原理分解成四张 CMYK 各色的菲林片（图 4-7）。现在已经很少用菲林片来制版了，一般直接用数码输出成版来印刷。前面提到黑色油墨的使用是为了增加对比与重量感，所以从四张分解的菲林片来看，黑色的版是最少的，所有深色大多由 CMY 三色去叠加。

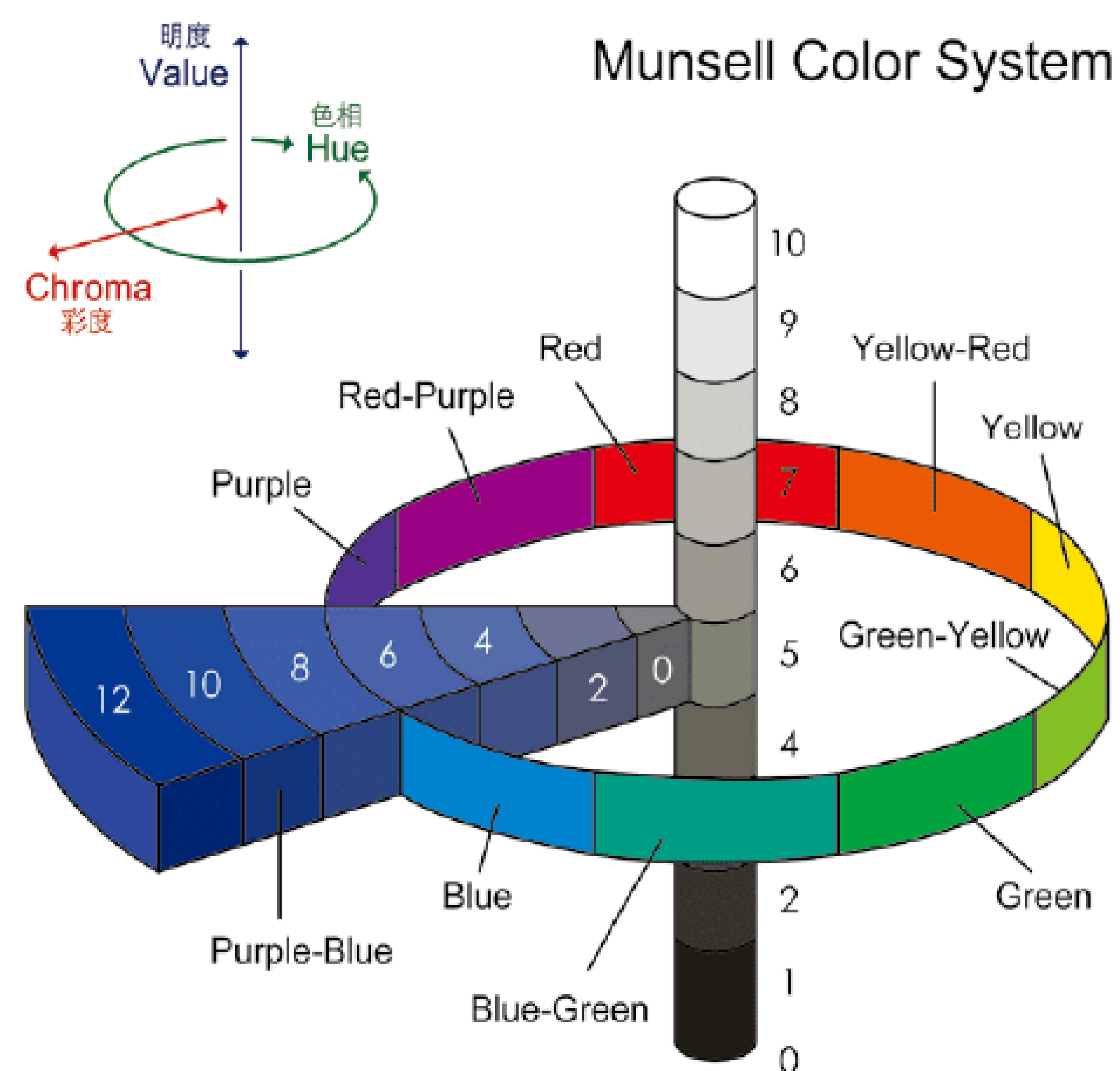


图 4-6

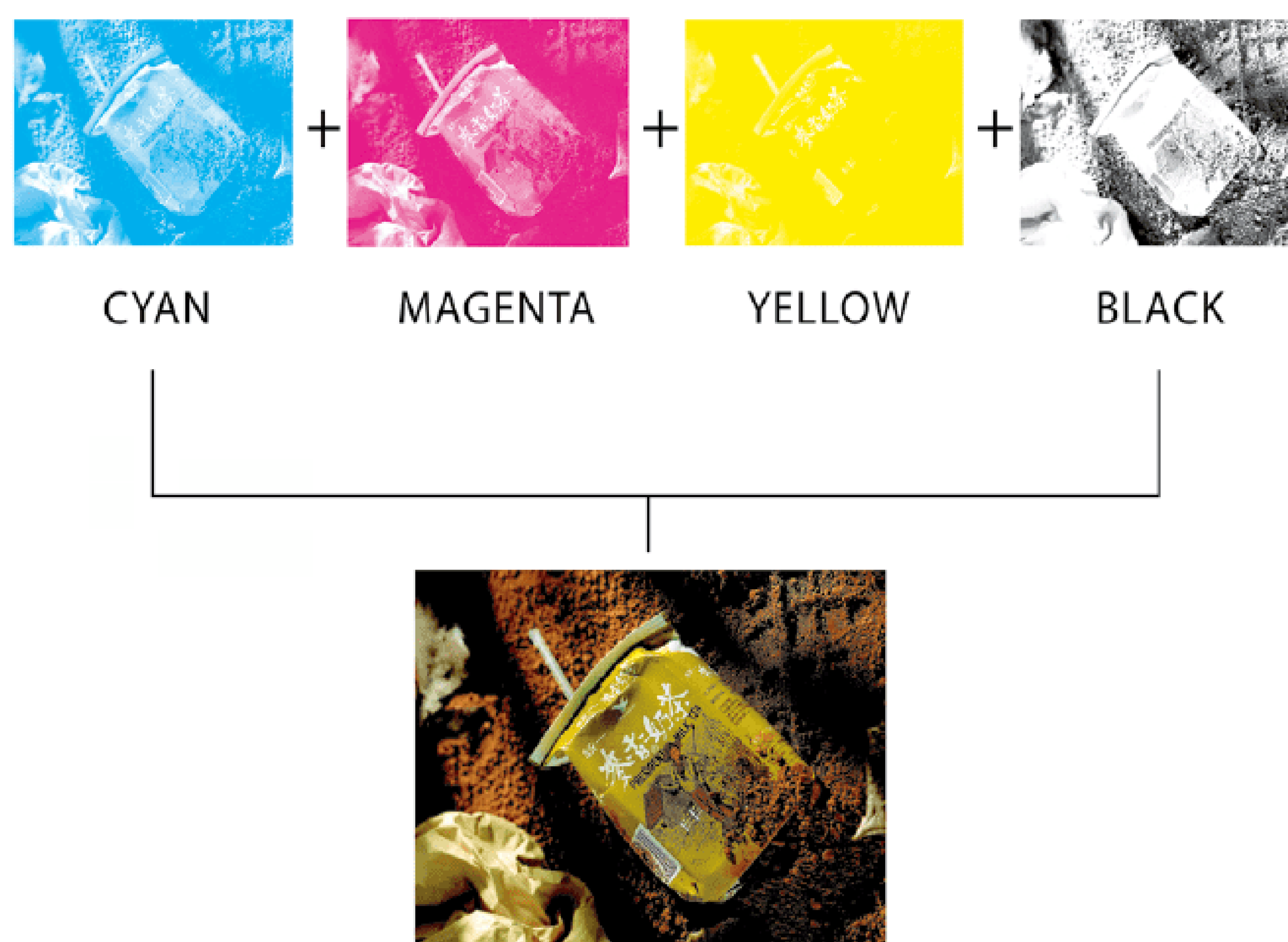
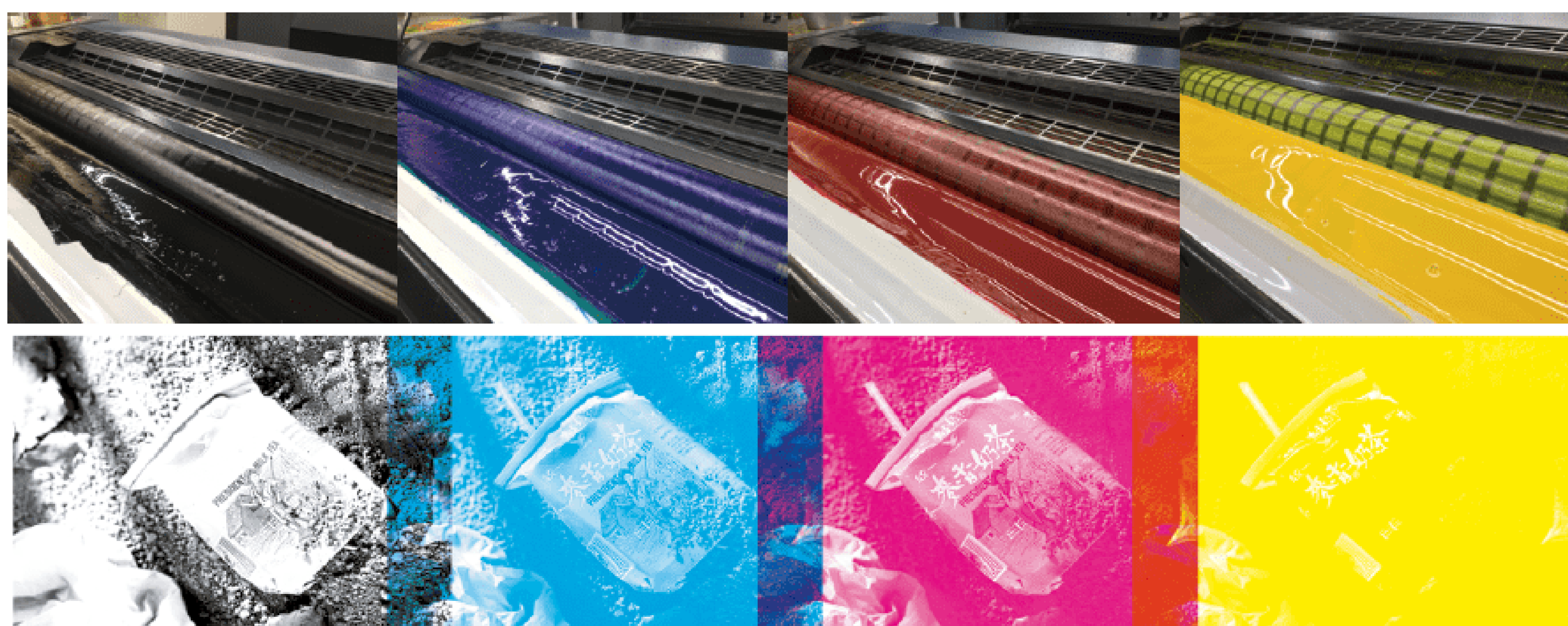


图 4-7

1. 印刷机上色顺序

CMYK 四色有没有一定的上色顺序？一般来说越深的颜色越先印，也就是

依照 KCMY 的上机顺序（图 4-8），因为如果将黑色放在最后印刷，也就是黑墨在最上层，容易造成 CMY 颜色的暗沉与混浊。但是，如果影像有主调需要凸显，则可将 CMYK 的顺序再调整，将主调的色墨放在最后。例如一张蓝天白云的影像，就把蓝色的墨放在最后一道色墨顺序（图 4-9），如果是一张红色苹果的照片，就把红墨放在最后一道，把上机顺序改为主调最后印刷。



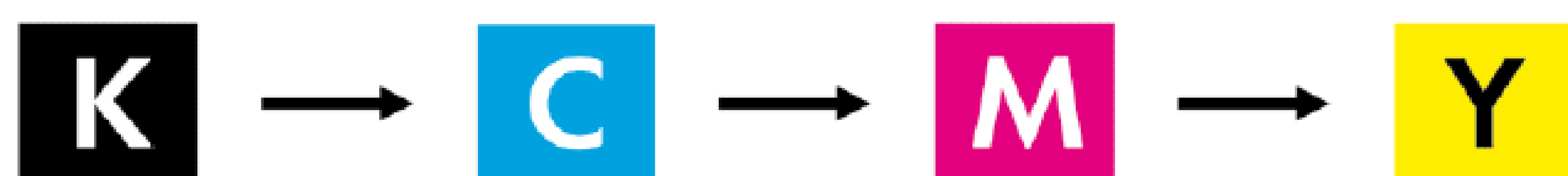


图 4-8



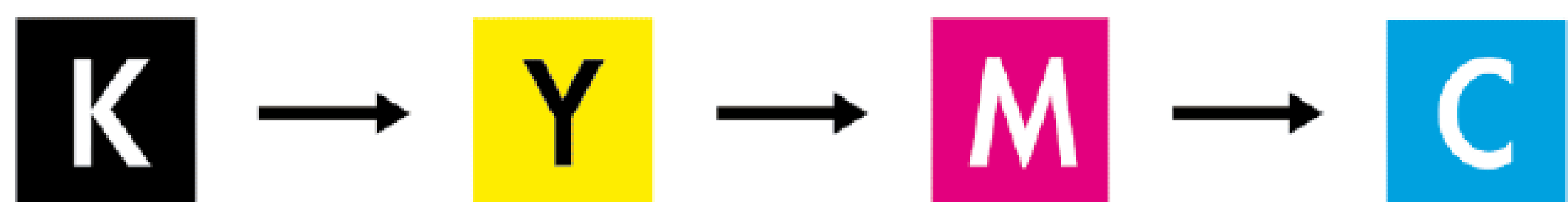


图 4-9

4.2　颜色的细致

1. 网线 / 网点

这六张图哪张图最细致？不见得网目越细影像越细。现在的彩色印刷，如果选雪面或铜版纸这类微涂布的纸，大概 175 线是最适合的网目，如果非涂布

的模造纸类，毛细纤维很粗，网目即使很细，印刷出来也不显细致，因此大约100 线是最适合的网目。如果像报纸这类印刷品，则可以降到 65 线左右的网目。因此，网目粗细需配合印件、版式、载体来选择（图 4-10）。

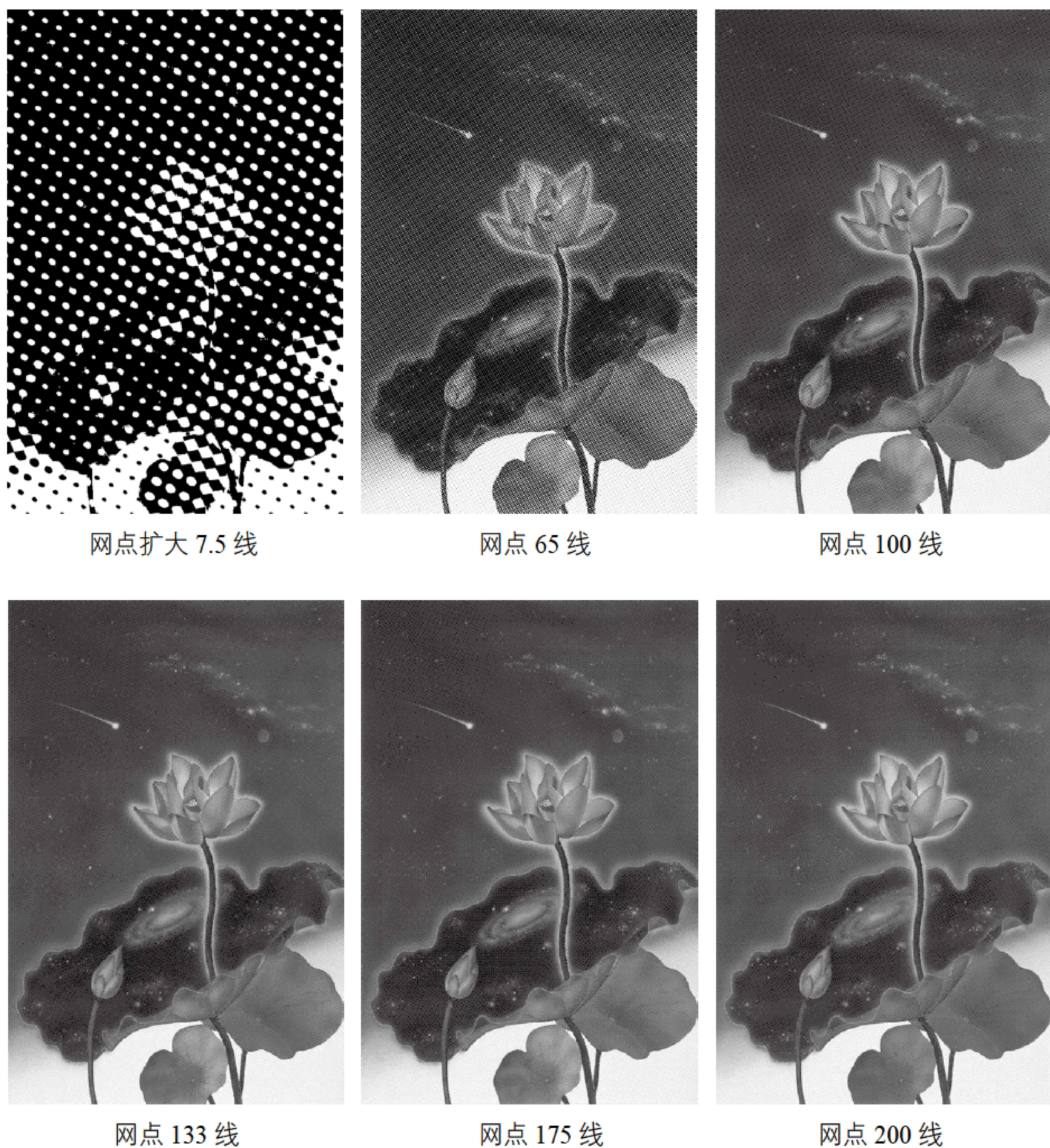
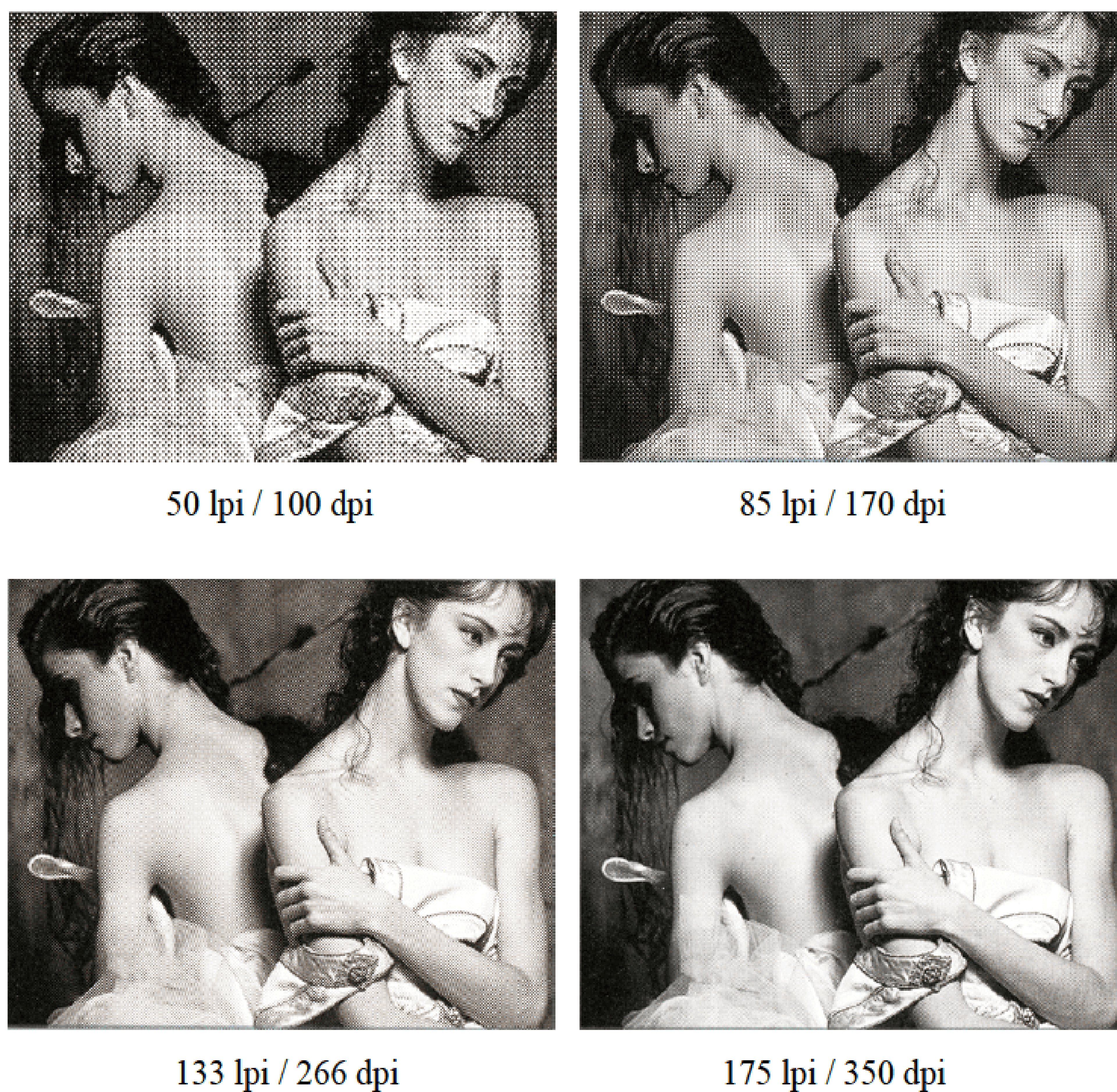


图 4-10

dpi（dots per inch）指的是一英寸内网点的布点多寡，dpi 再除以二就是印刷线数。一般稿件上的影像必须达到 300 ～ 350dpi，转换成网线约为 150 ～ 175 线。高一点的 dpi 可以视印件条件往下降网目，但是低一点的 dpi 就无法往上调网目。和全开海报可以缩小成 A4 印件，但是 A4 印件无法放大成全开海报是一样的道理。在计算机内当然可以硬是把 72dpi 转换成 300dpi，但是图像就会显得模糊，网点及阶调都会显得很不细致（图 4-11）。



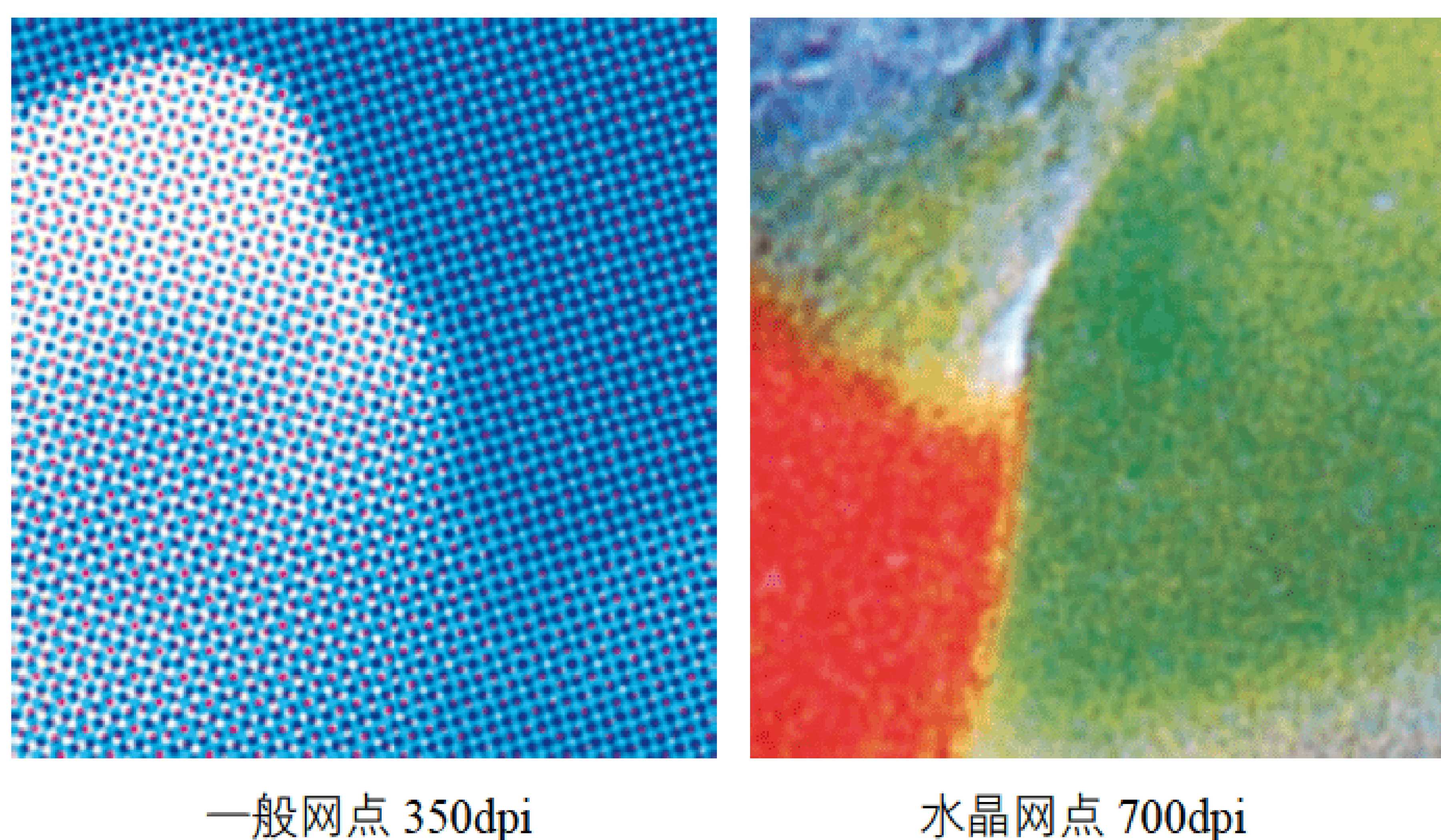
50 lpi / 100 dpi　　85 lpi / 170 dpi

133 lpi / 266 dpi　　175 lpi / 350 dpi

图 4-11

2. 水晶网点

平版目前可做的一般网点数量在 100 ～ 200 线，如果是高仿画之类的印制，需达到 700 线，并要用特殊的版与特殊的纸张。平版的网点是规矩有形的，影写版利用水晶网点的碎形去做网点构成（图 4-12），网点无法有机追踪，无机所产生的网点会更顺滑绵密，而且可以做到 700 线，比平版印刷精密三至四倍，因此要被复制比较困难，常用于高画质、高价值的艺术品印制，例如故宫画作高仿品。



一般网点 350dpi　　水晶网点 700dpi

图 4-12

3. 检验工具

（1）网点放大镜：高倍率的放大镜是用来检查网点扎实与否的，印刷品都是由很多细小的四色网点构成为一幅彩图，有时发现影像不清，用肉眼只能主观判断，这时就可以借用工具来做客观的检查，检查制版时四色网点是否扎实，或者上机套印时是否套色准确，种种细节都无法规避工具的检验（图 4-13）。



图 4-13

（2）检验网线：可以用来检查彩色图片的印刷线数，线数不是越细越好，要看所印的纸质类别而定，一般涂布类的纸用 175 线以上，非涂布类的纸用 150 线以下较适合。检验时将这张检查片放在印刷图片上以同心圆方式慢慢旋转，没有顺时针或逆时针的限制，旋转到了出现十字花，即可对比出实际印刷的线数。图 4-14 右边套上网点线数测定表，在 175 的附近出现一个十字型的网花，就表示此印刷品是用 175 线所印。

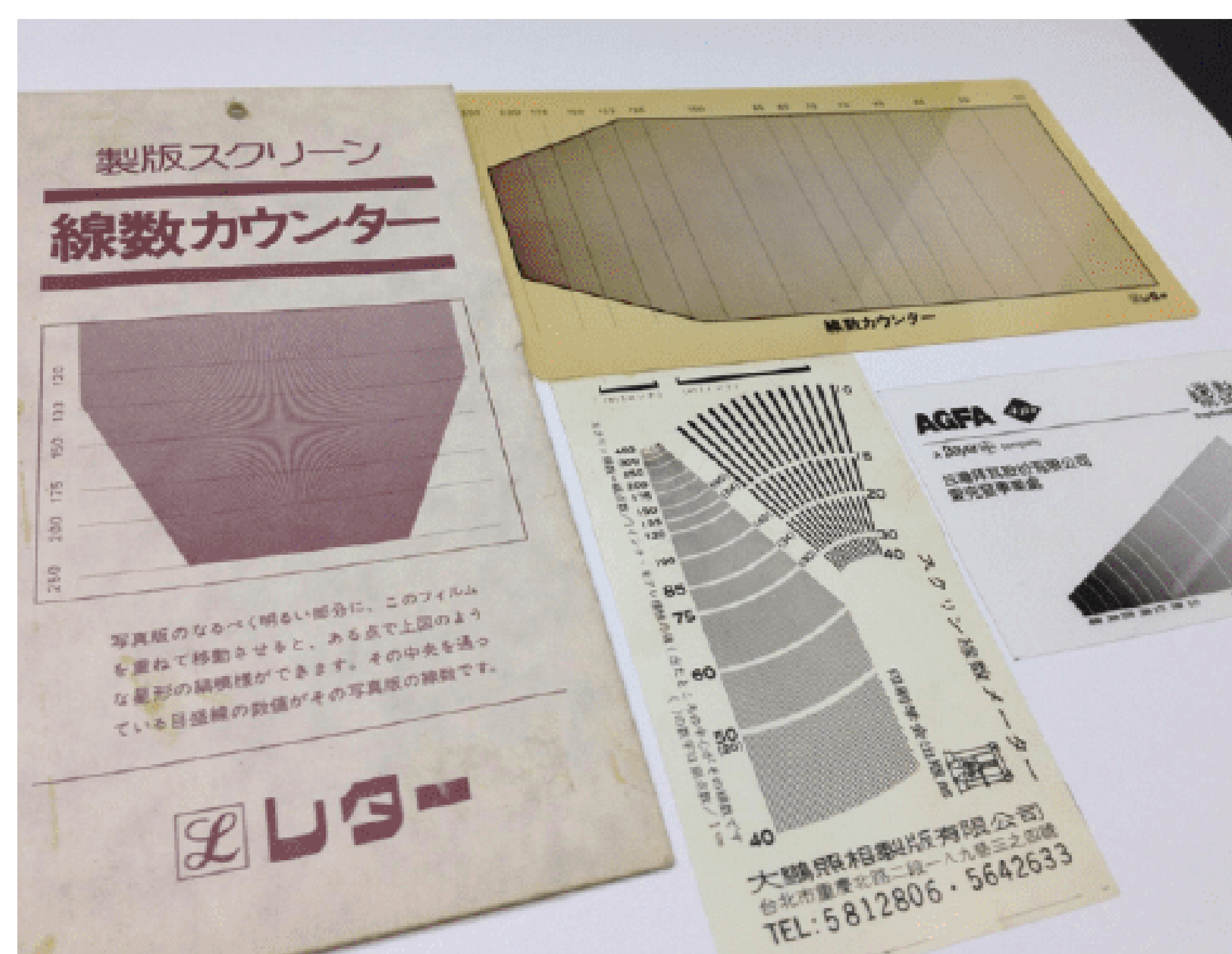




图 4-14

4. 灰黑阶检测表

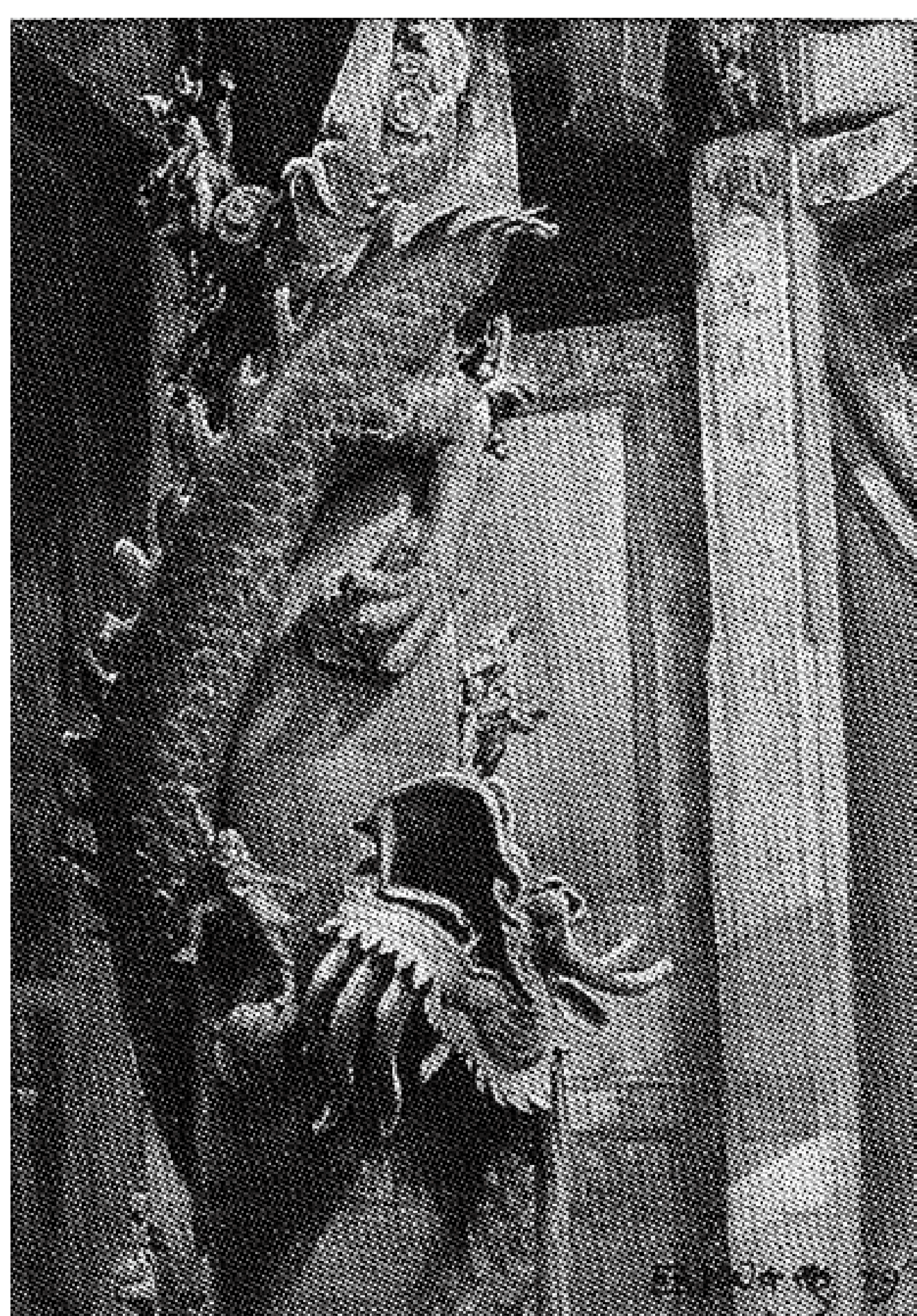
用以检查底色反白字、底色加色字的状况下，文字是否易于阅读。主要用于在杂志编辑作业上以计算机来检查文字，不会有不易阅读的问题，但实际印刷成品效果可能不尽如人意，因此可以在交付印刷之前，先以灰黑阶检测表来检阅，以确保印制成品不影响阅读（图 4-15）。



图 4-15

4.3　颜色的正反

菲林片的输出可以选择阴片或阳片。阴片一般来说当作母版，可以复制成好几套阳片给各家印刷厂。一般来说，如果印量太大须通过好几家印刷厂同时承印，可以复制多组制版网片并每组附上一份湿式的同纸质打样分配给各家承印厂，上机印刷时依所交付的打样校对颜色，用这样的方式来管理能使在不同印厂所印制的质量达到一致（图 4-16）。



网点阳片



网点阴片

图 4-16

4.4　颜色的分辨

1. 四色单色调（Quadtone）

用印刷四原色套印成为单色调。将彩色图片转换为灰阶后，可以调成暖色调、冷色调、蓝色调、绿色调等，再转回 CMYK 做分色，即为四色单色调。

2. 全彩色（Four / Full Color）

用印刷四原色混色套印，是最常见的颜色配置。

3. 双色调（Duotone）

用两个不同专色套印。印件可能有版数或成本控制问题，只能以两专色套印，此时可用此方法来制版。虽然专色印制费用等同于两个颜色，但是少了版费，也算是节省了些许成本。

4. 半色调（Halftone）

用单色套印。将彩色图片转换为灰阶，可套印任何一种专色（图 4-17）。



图 4-17

5. Duotone 制作法

1）将所选的彩色图片先转变成灰阶后，选择两个专色。

2）专色 1 作为图像的主色调，专色 2 作为图像的辅色调。如图 4-18 所示，砖红色为主色调，即为专色 1。增加层次的暖灰色为辅色，即为专色 2。

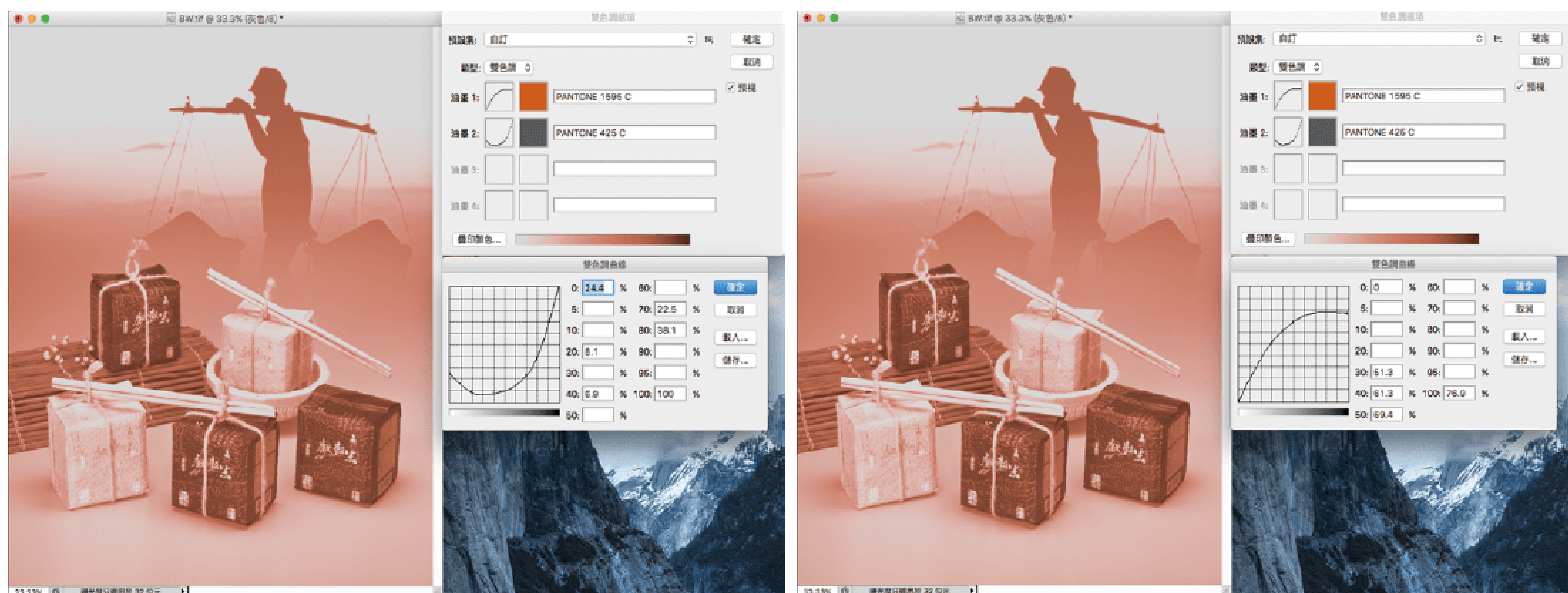


图 4-18

3）选择两个专色的区域。由这张切割成三段的图中可看出（图 4-19），辅色是由上 100 到下 0，主色是由下 100 到上 0，图片上段与下段的层次略显呆板，中段由两色相叠加的地方，层次明显丰富许多。由此案例可知，有些摄影作品虽然看起来像是单色调，但其实层次相当细腻，也就是利用两色或三色的原理来印制。



图 4-19

很多专业的黑白摄影作品集，在影像的处理上不会只用四色黑去印刷，都会用黑再加一个暖灰或冷灰专色来加强影像的层次，如图 4-20 所示，在原来黑白调的影像上加上另一个专色，其层次会更丰富，在此提醒：所选的补强专色冷暖调性，必须搭配纸的灰度来印制，才能呈现更完美的效果。

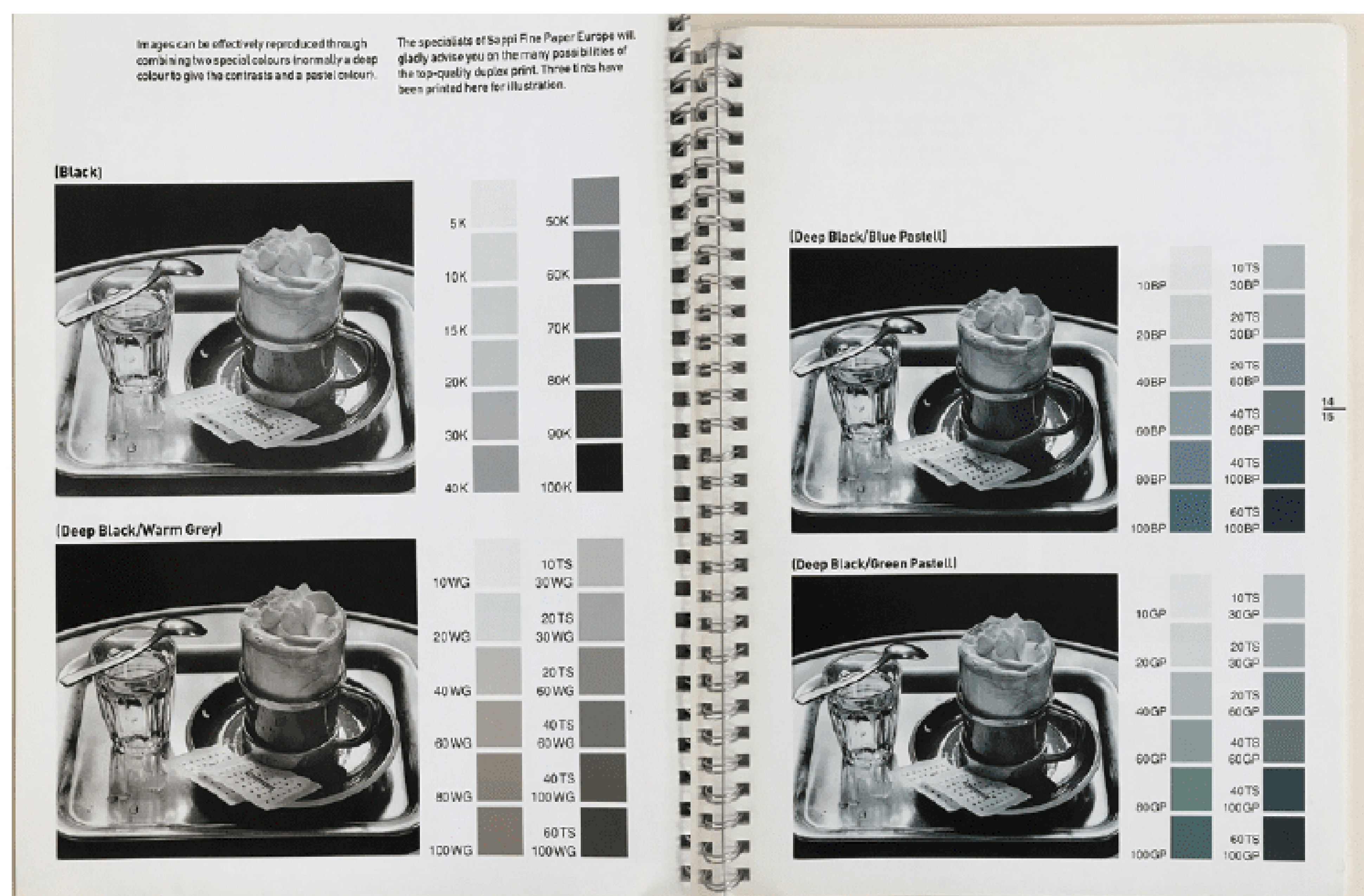


图 4-20

（1）双色调立顿奶茶案例

图 4-21 左边是四色平版印刷，右边是四套色凸版印刷（图 4-21），将影像图片以网点及线画重新绘制。这个案例是为了降低印制成本，当时立顿奶茶的销量稳定，公司为了要创造出更好的利润，就计划将四色印刷的包材改为更便宜的套色包材，但又担心消费者不认识新包装，就用凸版的特性，以点、线及色块的元素来还原它的包装印象。

这样改造的设计费，实在不低，但是这笔设计费的付出却可以帮企业省下高额的包材成本，所以设计师们，你们的专业除了提供视觉服务之外，对于企业经营成本的控制，也有莫大作用。



图 4-21

（2）上机样与色稿不同，怎么办？

一般设计小样阶段大多是由计算机精绘渲染，再用打印机印制样稿与客户沟通，如果是纸张还好办，打印在指定的纸张，还能与实际成品有较相近的成果。但是如果非纸张，例如薄膜、铝罐或铁罐怎么办？

一般打印机无法打印薄膜、铝罐或铁罐，到了上机就很容易遇到纸张色稿与薄膜、铝罐或铁罐的显色有落差的情况。但是客户认定且确认的色样是小样时的纸张色稿，所以要以纸张色稿为标准，将薄膜、铝罐或铁罐颜色尽量追色与纸张色稿一致。这样的追色要从分色阶段就开始调整，先分解打印机有没有色偏问题，假设该台打印机偏蓝，分色师傅就要减去蓝色的配比，或是在印制时将原始蓝墨调整成同打印机偏蓝的蓝色。

然而，即使做好了分色准备，也不代表上机后的颜色能完全一致，因此还要调整版压以及印制速度，四色墨还要上下做调整，才能达到与纸张色稿相同的颜色。印制的标准参数确认之后，以后再加印也可以确保印制质量不会有太大的偏差。新型的印刷设备，增加了数码监印工作平台，早期对色版是贴着打样图纸，现在就直接把稿件的数码图文件投影在屏幕上，印刷师傅可以直接用联机的数据做油墨浓淡的色彩校正（图 4-22）。



图 4-22

上机看打样时有些小地方提示看稿要把印件垂直拿着来比对看，这是为什么？因为平放（平光）会因为你所站的位置的视角有偏光跑色的顾虑，用垂直来比对颜色，光的折射与眼睛成垂直，这样看颜色较准确，如要更精准可以把

印件拿到户外，用自然光源看，这样在正常色温下颜色是最准的，尤其是一些瓶罐类要看瓶身色彩时，最好是拿到户外去校色（图 4-23）。



图 4-23

6. 满版黑

偶尔收到印刷成品的满版黑不够黑，会有点灰花白，这是因为纸张毛细孔没有吸饱油墨的原因。为了解决不够黑的问题，可以先印 CMYK 任何一色填满纸张毛细孔，但不需要印到 100%，大约印 30% ～ 40% 浓度油墨即可，之后再印满版黑就可以达到真正满版黑的效果，不会再出现灰花白的现象。

在此提醒：黑色要设定直压，才有很饱和的效果。如果先铺底印上 M 或 Y 再直压满版黑，所呈现的黑会偏暖色黑，如果底先印 C 再直压满版黑，所呈现的黑会偏寒色黑，因为所选的底色系会透过黑色来传达，先选一色铺满版，可将纸的毛细喂满油墨，再印黑就会饱和（图 4-24）。



图 4-24

7. 满版金

先印黄色填满纸张毛细孔，把纸纤维喂饱之后再印金，金色的折射效果就会好很多了。在此提醒：金色要设定直压，才有很饱和的效果，先用黄色 30% 铺满版，将纸的毛细喂满油墨，再印金就会很饱和（图 4-25）。



图 4-25

8. 满版银

同填满纸张毛细孔的原理，先印灰色再印银。在此提醒：银色要设定直压，才有很饱和的效果，先用 40% 黑色铺满版，将纸的毛细喂满油墨，再印银就会很饱和（图 4-26）。

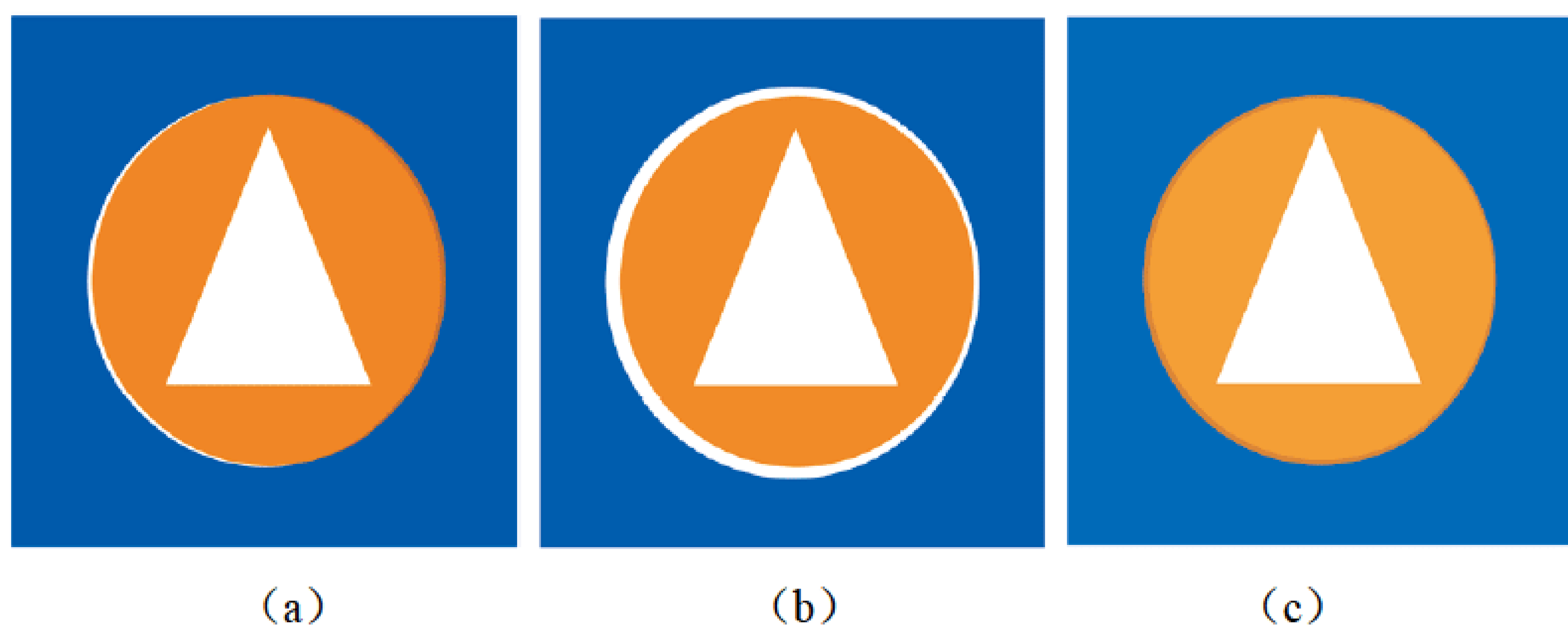


图 4-26

以上印饱和满版色的方法适用于涂布与非涂布纸张，一般油墨与 UV 油墨也适用，原理就是用油墨让纸张纤维先承载吸附一些油墨，再印上色墨时就不会吸太多墨而使得表面剩余太少的墨而显色不佳，这种方式也就是我们上一章所说明的“油墨总印量”的原理。

9. 补漏白

因为印刷机的机械惯性，两色套印时版会规律性地稍稍左右偏移，为了弥补两色之间因版偏移所造成的空隙，会用深色版做多一点点内缩去覆盖浅色，这就是我们所说的“补漏白”。图 4-27（a）是没做补漏白设定，如套印不准时就会出现单边白间隙；图 4-27（b）是在设计上用留白手法，如套印不准时就会出现一边大一边小的白间隙；图 4-27（c）是在完稿时有做补漏白的设定，如套印不准时尚不会出现白间隙。但是如果遇到包装文字的处理，就不要用补漏白的方式，而应该将文字设定为“直压”，文字就会直接压在底色上，不会有漏白的现象发生，当然前提是文字的颜色必须是深色字，且最好是单色而不要两色以上去套印成深色字。



（a）　（b）　（c）

图 4-27

4.5　色的管理

1. 连续阶调

我们常看的相片或者底片包括正片及负片，它们的影像呈像原理都属于“连续阶调”。例如国画、彩色及黑白相片，这类原作以肉眼看其层次阶调都很细腻自然，并保留笔触肌理，不是由分色网点所组成的图像，我们称为连续阶调（图 4-28）。

2. 数字影像

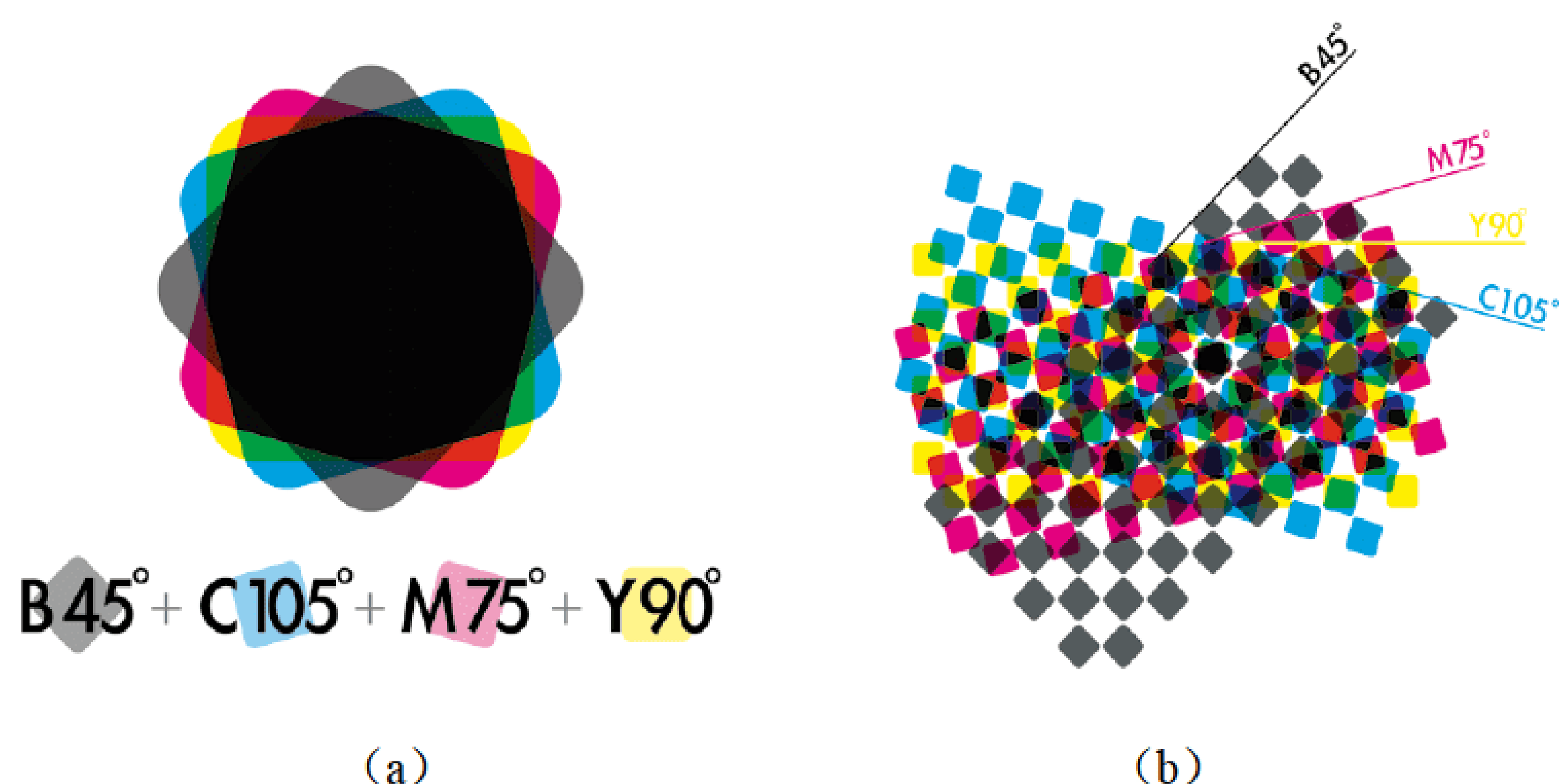
通过分色网屏把连续阶调的图片用网点来分离各色彩，并成为数字化让机器可判读的数码数据，我们称之为“位图（Bitmap）”或是“.tif 档”（图 4-29）。


图 4-28


图 4-29

3. 网点角度

四色网点若是同一角度，四色叠印之后容易显得脏，而油墨的透明性，在两色叠印或三色叠印后才能产生第四色、第五色的效果。如果将四色网点分别以不同角度错开，在两叠印旁可以显现更多层次的丰富性，图 4-30（a）为每色需要不同角度成点，图 4-30（b）为不同角度叠印才显现出更多层次。



（a）　（b）

图 4-30

4. 网花

常会在一些杂志或是商品宣传册印刷品上看到印刷套不准的现象，产品看起来花花的，尤其在机械产品（如窗型冷气机）的图片上较常出现，图 4-31 电视下方出现的斜纹网状就是撞网，而这类不良印刷在模造纸类的印刷品上最为明显，看起来会将商品的质量打折扣，如有这样的结果，客户更是不肯付钱，一旦事情严重就不是用钱就能解决的了；万一那不悦的花纹正好出现在第一名模的脸上，不难想象有多糟了。

印刷品的印制基本流程是：分色→拼版→制版→印刷→制本等过程，如出现花花的问题，极大可能是在“拼版”或“印刷”的环节上出问题。经“分色”后会将原稿分出 CMYK 四印刷色，而此四色将被转换成为网点状的网片，再来进行拼网片（拼版）的工作，此时需将 CMYK 四色网点以不同的角度旋转，如 105°、75°、90°、45° 网屏等（此使用角度并无定律，而是依各厂商设备自定），叠印时正好利用油墨的透明感来产生叠印的二次色效果。

如果在“拼版”的步骤上各色版的角度没有拼正，此时就会出现令人不悦的花纹（图 4-32），目前全采用数码式的印前操作系统，在分色及拼版上一般不会出现此问题。如果上面的步骤都没问题，那就是在印刷时，校版时角度不准，才会印出局部花花的颜色了，这在印刷上我们称它为“网花”或者“错网”（Moire）。



图 4-31

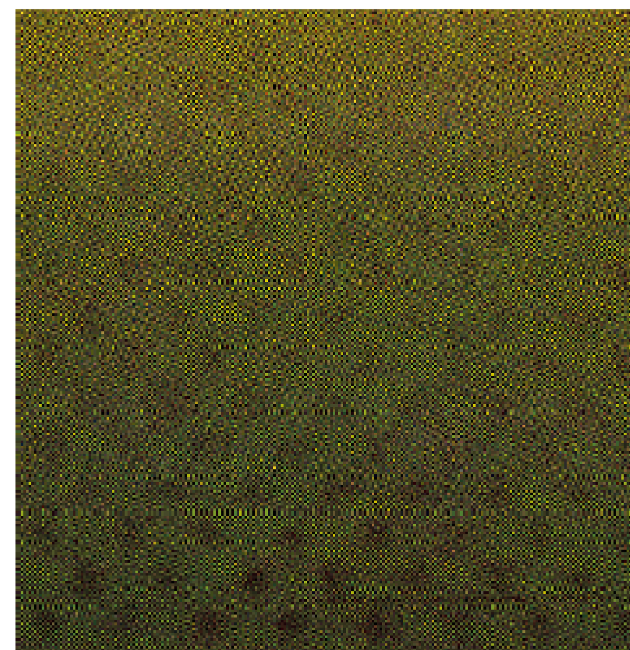


图 4-32

4.6　色的代码

CMYK 标示百分比的方式，大家都很熟悉。有些欧美的标色方式则是 0、1、2…9、X。例如 0X60 等同于 Y=0, M=100, C=60, K=0，依照常用的标色，0X60=M100C60，只是欧美的标色要特别记得 YMCK 的顺序就是了（图 4-33）。

一般常见的演色表是十进制，欧美可以做到三进位，日本做到五进位，也就是标色的百分比可以标到 3% 及 5% 的差别。在此提醒：在计算机标色时，CMYK 不要有小数点的标示，要以整数标色，最好以十进制来标示，一来演色表容易比对颜色，二来印刷颜色也易于掌控。有些印刷在 10 网点以下是印不出来的，因此，请务必掌握十进制的标色原则。



图 4-33

整数标色：专色可以在计算机内直接转换成 CMYK 数值，但是拆成四色的数值可能会有非整数或小数点，记住再把零散的数字规整为五或十进位，因为那些小数点在制版、印刷时是无法呈现的（图 4-34）。



图 4-34



图 4-34（续）

4.7　色的校正

建议可以将色卡打洞套在比对的颜色上，这样的校色会更为准确。同样一个专色印字（颜色面积细窄）或印色块（颜色面积宽面），还是会有误差，因此在印刷时必须依显色面积来做颜色校正（图 4-35）。如果印刷品直接在机上

印刷，专色部分会用色彩浓度检测仪，所检测颜色的数字会直接与机器联机校色，也可以在工作平台下方的按键上，由师傅控制增减墨的浓淡（图 4-36）。



图 4-35



图 4-36

1. 色彩强化

传统的湿式打样会用印刷油墨来印制打样件，打样还会拆成四色样或者主色的网版，这套柳橙原汁包装就拆成 M 版与 C 版，可以从拆出的各色版看出网点结构（图 4-37）。这个产品强调的是新鲜，因此水果的新鲜呈现就非常重要。第一次打样是用矿物油墨打在印刷厂一般纸张上，但实际生产是较厚的新鲜屋牛奶纸且以水性油墨印制，因此，以第一次打样的条件打在牛奶纸上，颜色就会显得焦黄不新鲜（图 4-38）。



图 4-37



图 4-38

在第二次打样的时候将红色及黄色油墨改成 Pantone 专色（图 4-39），彩度更高，但是打样效果依旧不满意，因为层次不够细腻，后来再继续调整，终于达到满意的成果（图 4-40）。



图 4-39



图 4-40

2. 色彩修正

图 4-41 中的两张画是同一个档案的打样效果，一个偏蓝的紫、一个偏红的紫。这同样也是遇到不同材质显色的问题。产品本身是软管，这张 DM 是纸张，如何在纸张的 DM 上确保产品照片颜色与软管产品包装颜色一致呢？蓝红两色是影响紫色的最大变量，我们把蓝色油墨调得比原色蓝稍微重一点点，再将红色油墨改成荧光油墨，然后拿实际软管产品包装做比对，才将紫色校正成功。



图 4-41

3. 茗闲情校色案例

如图 4-42 所示，同样的档案在第一次上机打样时是左边这样的色调，颜色与设计时相比偏绿很严重，需要在第一次打样基础上做调整。因此沿用一样的档案、一样的版，第二次打样就在机器上调整 CMYK 油墨，一般可以在浓淡上下调整 10%，从油墨浓淡、印制速度、水分、版压等去控制，因此减 C 加 Y 之后完成第二次打样，且与客户形成共识。



图 4-42

如图 4-43 和图 4-44 所示，同样一套版打在三种不同的白卡上，显色效果有落差。纸张的白不下二十种，因此在做打样校色时，建议打在确定采用的纸上，以免不同的白度影响显色，造成后续再次调色的工序。



图 4-43

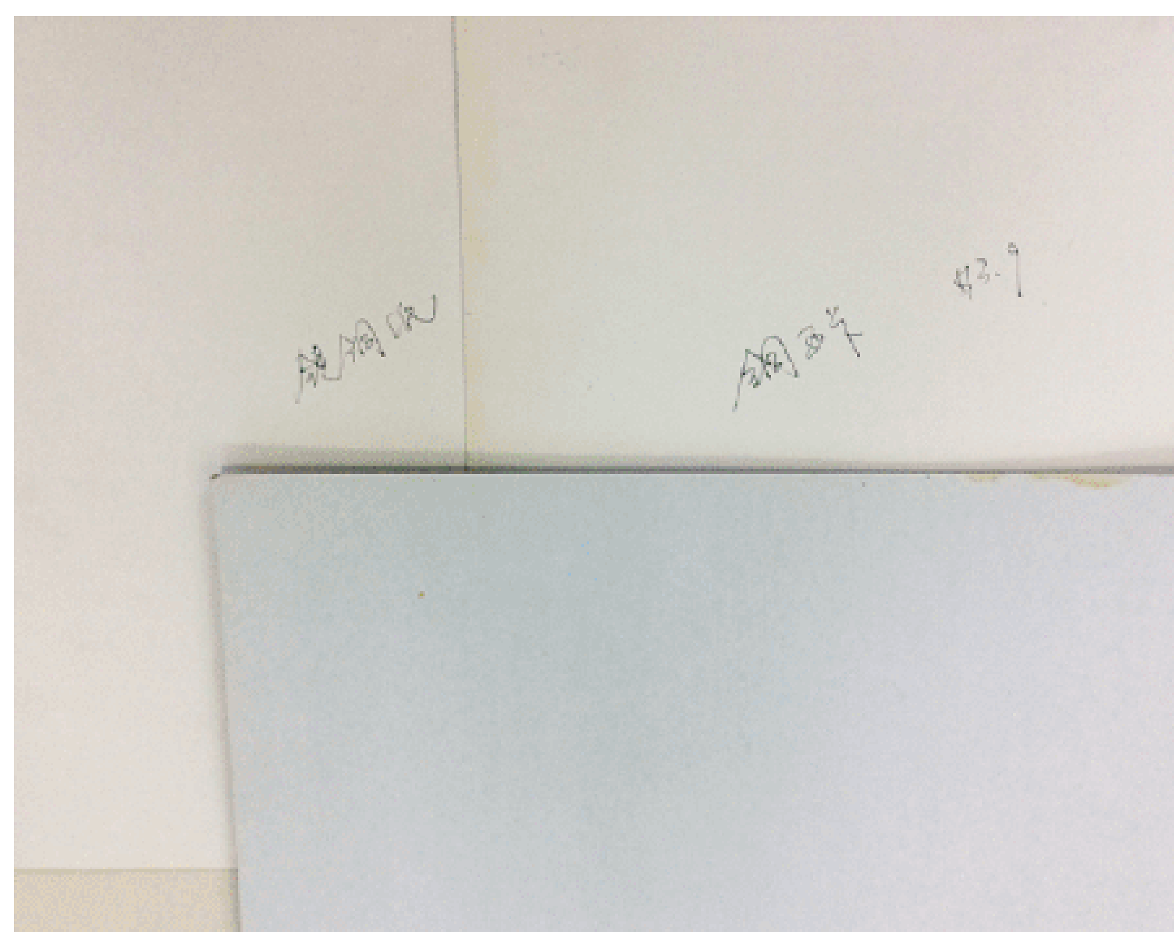


图 4-44

例如第二次打样的加 Y，如果打在偏黄的白卡上，加 Y 的比例就要相对下降，同样道理，如果打在偏蓝的白卡上，第二次打样的减 C 就相对要减更多了。不同的表面加工也会造成反射不同，很多变量必须灵活应用与观察，一切靠经验（图 4-45、图 4-46）。



图 4-45



图 4-46

几经上机反复试印各种油墨的浓淡，最后在甲方的采购主管与设计师的认可下，彼此在定案的印刷试样上签名批注，印刷厂、甲方及设计师各留一份，以备未来物料进厂时有标准的色样可以比对验收包材（图 4-47）。



图 4-47

4. 满意宝宝校色案例

我们都知道影像图片在印前分色时要转为 CMYK，再由四色油墨叠印还原为原来色彩，有时我们没有将影像转为 CMYK 格式，分色厂会帮我们转档，如没转换格式影像彩度会变浊（彩度降低），而有时为了在不同版式不同油墨及材料上，会有变通方式，图 4-48 左边是用 RGB 分色、右边是用 CMYK 分色，同一张影像用不同格式并打样在同一材料上，再来补强所需的色调。



图 4-48

有时因为印刷机设备的限制，在专色部分会用四色套来解决，在大量的商用包装上，如能省一色是一色，省下来的费用也是一笔可观的数目，何况市场竞争大企业采购都有份额在计算的，此案例在背景蓝色满版是指定 Pantone 2935c，打样时也用四色套色在旁边配出一些较接近的色块以便选用（图 4-49、图 4-50）。



图 4-49



图 4-50

这些打样历程会很艰辛，有时会因采购或印刷厂的不作为而中途而废，最后妥协上架如反应不好，一切的责任将会由设计来扛，如步步谨慎的三方（企业、设计及印刷厂）配合，协调出最好的结果，在未来的系列或改版时，也将可以轻松地应用（图 4-51）。



图 4-51

现在设计工作都大量地被计算机取代，我们常坐在计算机前，不知不觉已被计算机所支配，总以为计算机做出来的就可以顺利生产出来。常看到这句话“所见即所得”，我想有经验的设计师一定会恨死这句话，原因很简单，在计算机上可以做一百分的效果图，而现实的货架上根本不可能达到。我们都知道计算机是色光（很鲜艳高彩）而把设计转到用物料来印制那是色料（较低彩）的转换，两个不同传递色彩的概念（一个是直射光源、一个是反射光源），本质上就不相同。我们总以为小样通过可以先开香槟庆祝，而经验却告诉我们：这个时候才是痛苦的开始，因为在计算机操作上是平面且没有材料的肌理影响，实际设计品是要落地，就会面临材料这关，而材料又受工艺的限制，从效果图到落地总是一关卡一关、上一关牵动下一关，落地化的第一步就先学好如何看打样吧（图 4-52）。



图 4-52

第 5 章　后加工

纸是设计师最常接触到且易于掌控的载体；版则需借由知识才能加以运用，变化灵活度不如纸张来得高，但是可以为成品找到最好的表现及印制方式，用单一版式或复合版式全靠知识与经验；墨虽然由印制厂掌握，但设计师也可以协助共同解决问题；色则与设计师的稿件管理有关，通过影像整合、图文整合等运用，并搭配工具软件来进行稿件颜色管理。而设计到落地整个后加工的经验总和就是“视材适用”，把所有已知的纸材、版式及颜色管理知识全部发挥于后加工上，所以我们才说步骤是职业技能的工艺表现。

成品常见的后加工，有起鼓、压印、上光、覆膜等，这都是很简单的加工工艺，有没有更多后加工或新颖的技术与材料可以让创作更丰富呢？谈到后加工就必须回归到最源头：载体。前面章节提到纸张分 U 及 C 两大类，涂布与非涂布的纸张质感不同，源头的选定会连带影响后续的呈现方式及加工工艺。以下分别就各种材质及加工法以案例一一说明。

1. 品茶邮藏限量礼盒组

材质：纸　版式：凸　用墨：烫白　加工：轧

这个外纸盒没有任何印刷油墨，也没有糊裱装订。从生产在线经验来看，纸盒摊开后要成型，长边压折或卡榫比短边操作来得顺畅，所以在纸盒计算与设计结构时，尽量将压折与结构卡榫的设计放在长边（图 5-1）。这个纸盒唯一的后加工只有烫白再模切（图 5-2），直接选用黑卡纸免去了印满版黑的工序，

再者，印满版黑效果除了较难掌控之外，还可能在纸张的切面及边缘露出纸芯的白。因此，直接以黑卡纸烫白后再模切是最简单的工序、最好的选择。

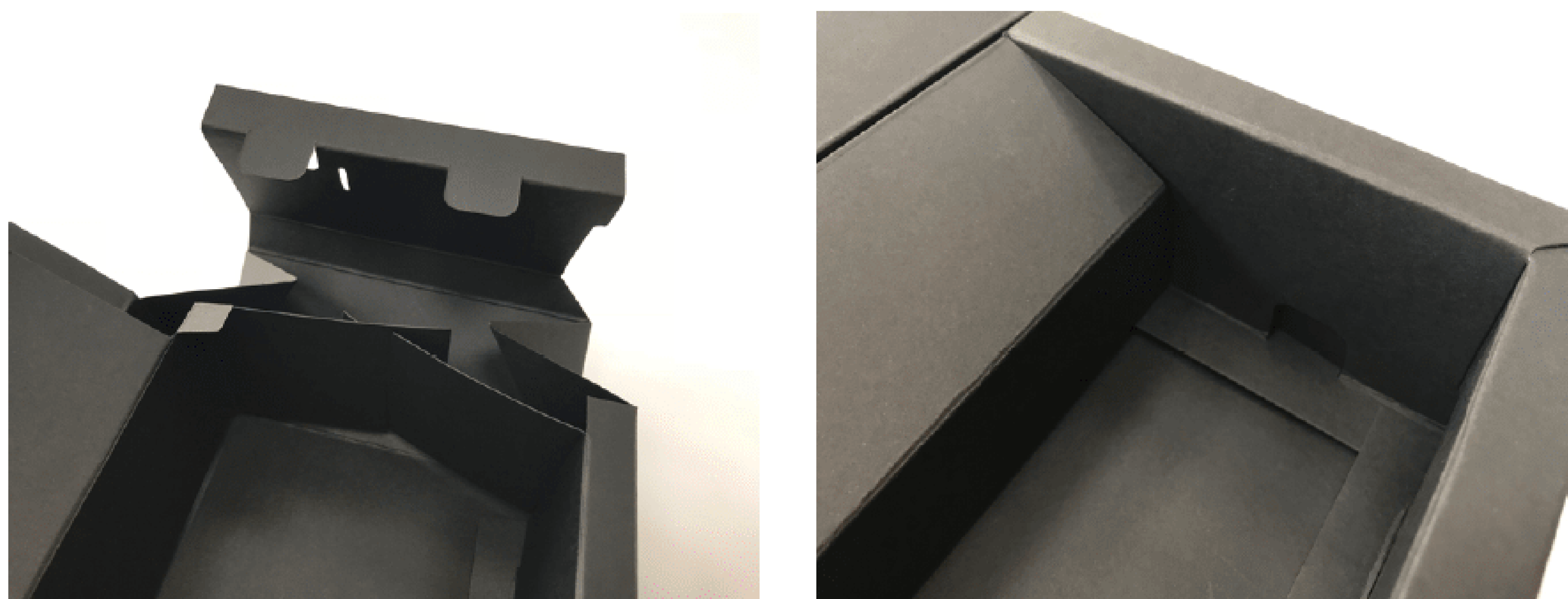


图 5-1

后续的粘贴邮票插卡、放入产品等工序，就不在工厂内操作，改由品牌商自行处理。这原本就无法以机械操作放入产品，且属于小众型，因此，如果人工工序及成本不能避免，就必须考虑再进一步控制能机械操作的工序及成本（图 5-3）。



图 5-2



图 5-3

2. 品茶邮藏 B&W 系列礼盒

材质：纸　版式：无　用墨：无　加工：轧

这是一款系列包装，外盒延用原黑色纸盒，唯在内纸盒独立发展单款小盒，为了经营打开时的视觉张力，就选米白色的纸来凸显时尚感，表现喝茶也可以很有个性，因此将该系列命名为 B&W（黑与白），而为了延续其品牌简约环保的概念，内盒用原色纸只做模切不印刷（图 5-4），在口味识别上则采用不干胶贴纸（图 5-5）。

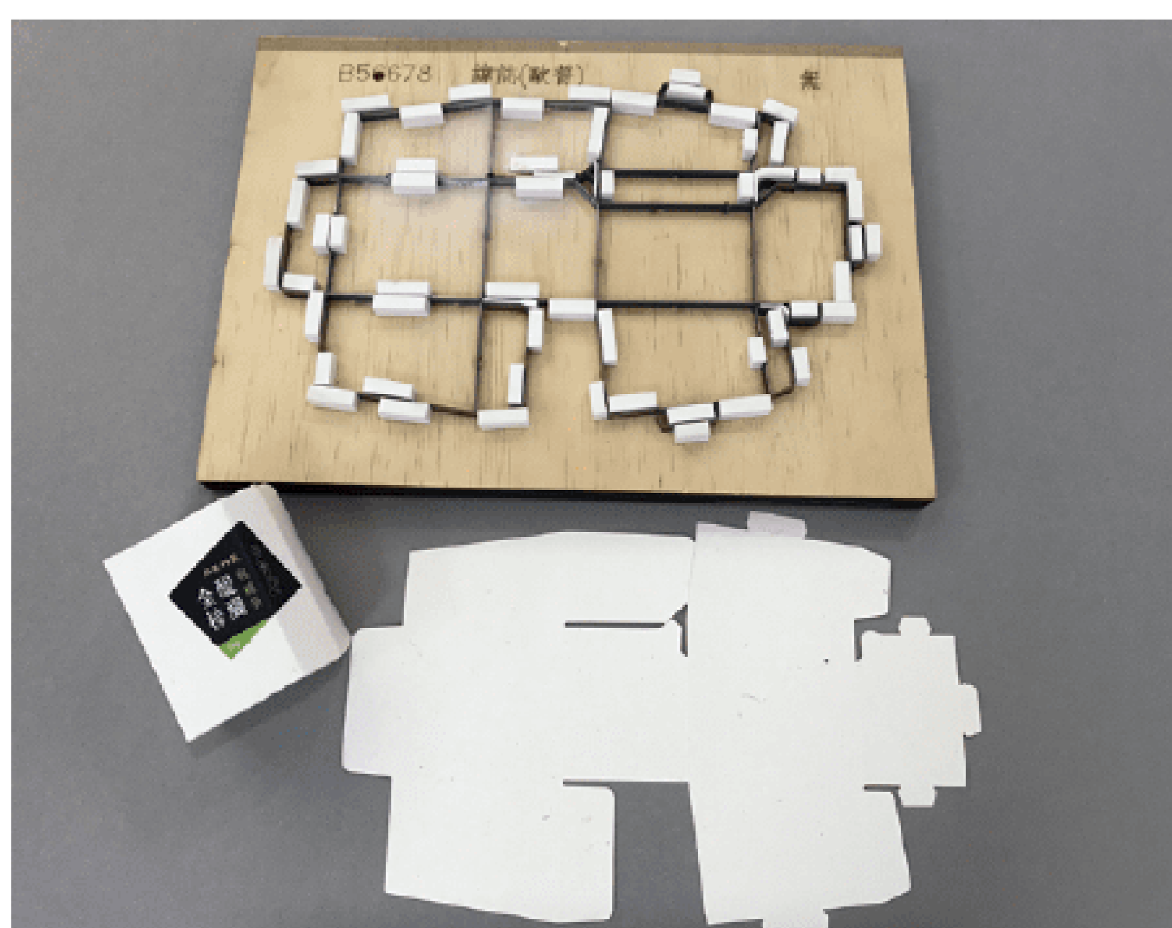


图 5-4



图 5-5

单盒成型是利用事前计算好的纸榫卡牢，产品放入后再用口味贴纸封口。而为了避免手工贴标签不准的问题，在纸盒模切时留有暗记，确保每盒陈列在黑色纸盒内有一致性，小盒的切面设计能让五种口味展现清楚，而且能方便单盒易于取出，整体看起来也较有层次（图 5-6）。



图 5-6

细看这个小单盒不是矩形也不是梯形，七个面体都不是等边，除了好拿有张力以外，最大的原因是因为盒子体积小，用厚磅纸虽然比较挺，但厚纸的折线及盒角不够锐利，所以改用轻磅纸，一方面纸价便宜，另方面好折，为了克服轻磅纸易挤压以及取出时变形，所以在盒形上采用多边异型来增加强度。这原理就像一张纸无法立起来，把纸对折 L 形就可以立在桌面，如折成扇形，它上面还可以承载一些重量，增加折面可提高强度，小盒子与这个道理相同（图 5-7）。



图 5-7

3. CHA520 时尚茶品

材质：纸　版式：孔　用墨：网版墨　加工：轧

这个后加工和前一个包装案例类似，选择几款色卡再丝网印白，也就是只有一套丝网印版、一套模切版（图 5-8），即可印制在任何颜色的色卡上（图 5-9），一来机动性高随时可替换色卡颜色，免去大量印制的库存问题，二来节省大量印制时间及成本，而印满版的高鲜色度很难把握，每一批颜色不易控制精准。这个包装在离开印制加工厂之前，没有任何糊裱装订，因为每一个加工工序都是成本，所有装填、封糊的工序都由品牌商自行处理。若能善用纸张结构与卡榫的安排以达到封口与承重的安全性考虑，少一些后加工对于成本的控制是很好的做法，也是较好的设计（图 5-10）。

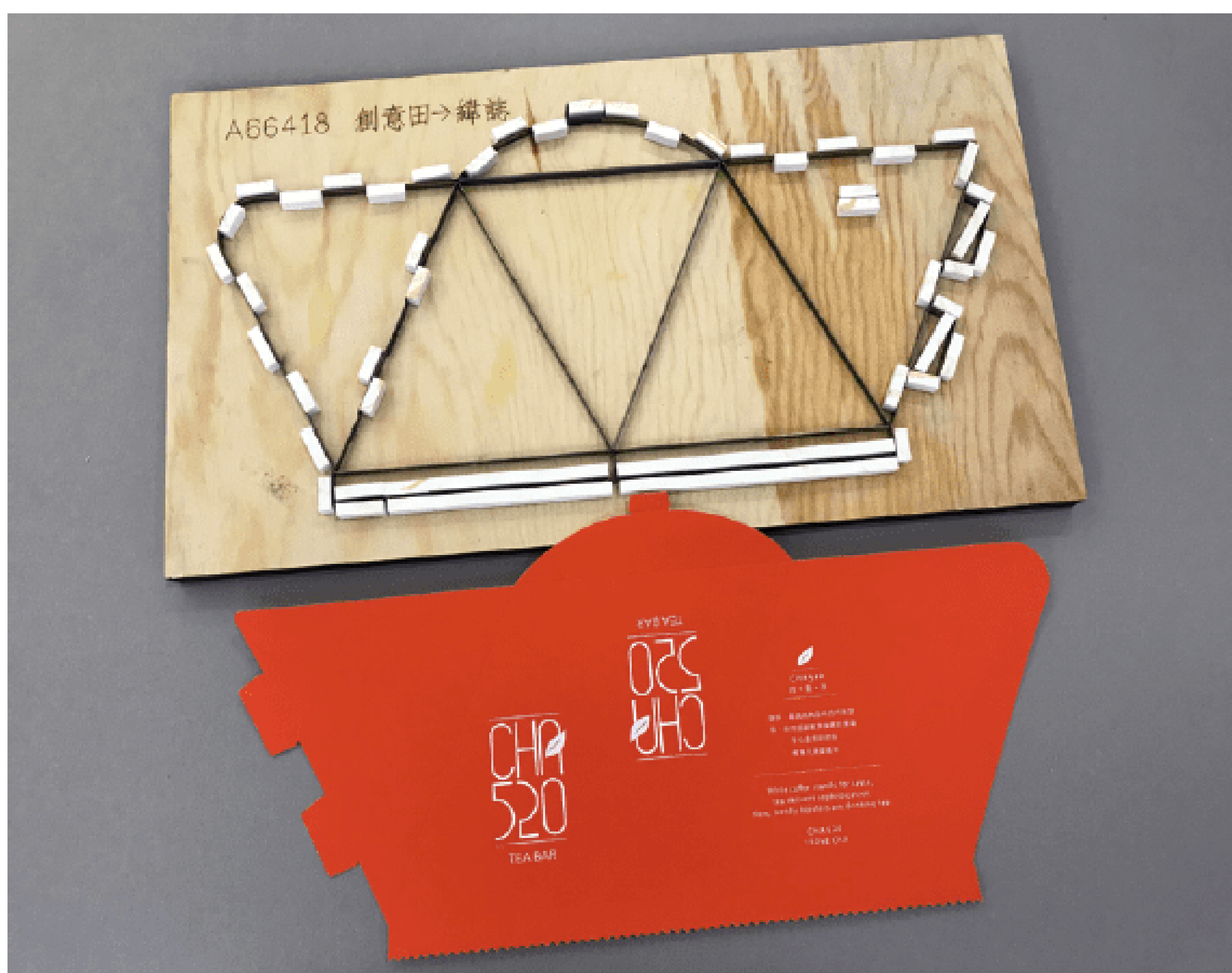


图 5-8



图 5-9



图 5-10

4. 品茶邮藏松烟诚品纪念款

材质：纸　**版式：**无　**用墨：**无　**加工：**激光切

此纪念款是在松烟诚品专卖，其他诚品书局没有销售，设计灵感来自于松烟诚品的大楼外观（图 5-11），单纯以色纸裁切出数片，以卡榫扣紧的结构组合而成一款包装。因为这款产品是限量版，数量极少，因此这些裁切甚至没有模切刀版，而直接是激光模切，几百片的小零件，大约十多分钟就可以激光模切完毕（图 5-12）。



图 5-11

最顶部纸片的品牌名称也是激光模切来达成，这同样也是一件没有印刷的包装作品。激光功率强，可以用以切断纸张；功率弱就像是表面烧焦一般，功率强弱可以同时运作，如果不是要裁断，模切的深度还可以设定，可灵活运用。这张顶部的纸表面是黑色，纸芯是墨绿色，因此激光模切后透出墨绿色纸芯，效果极佳（图 5-13）。

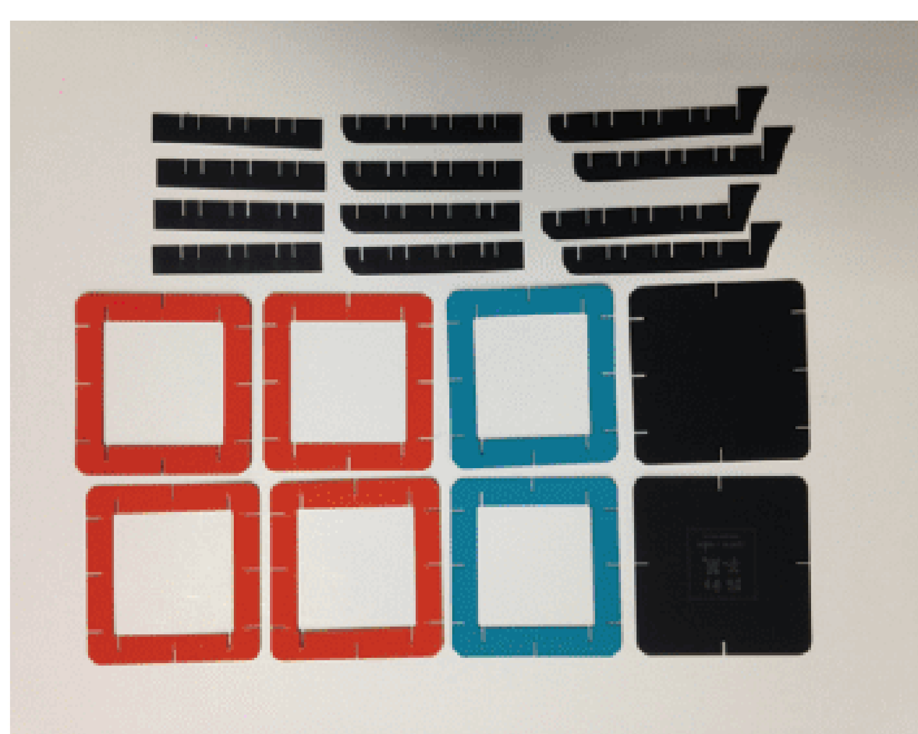


图 5-12



图 5-13

这种少量生产的包装，如果去做模切版，版跟轧工成本相当高昂不划算，建议采用激光模切，成本可有效控制。将小片基座组合好再放入茶叶，最后再由四边支架封顶即完成，取出商品后空盒可当笔筒（图 5-14）。

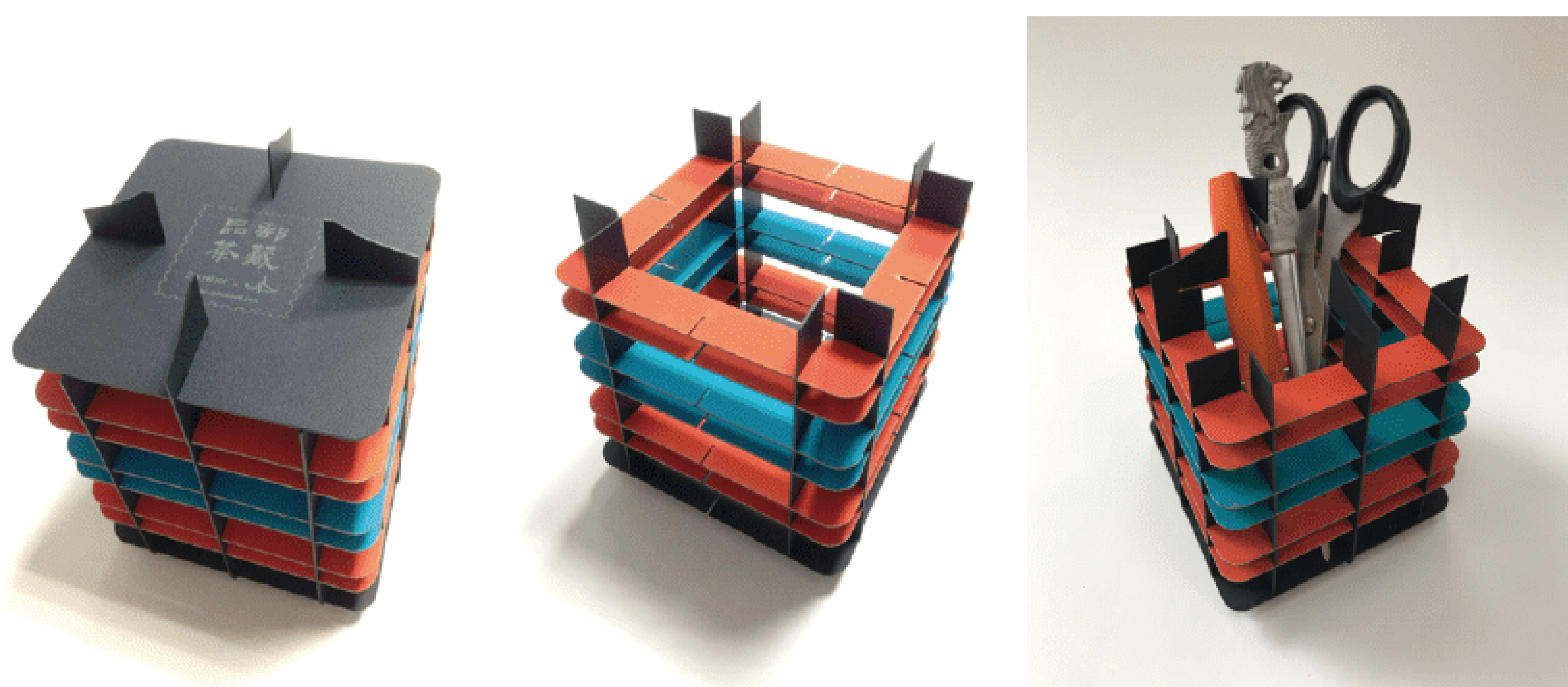




图 5-14

5. 品茶邮藏中秋节纪念款

材质：纸　版式：无　用墨：无　加工：激光切

此纪念款是在中秋节限量，单纯用色纸激光裁切出各种配件，以卡榫扣紧的结构组合而成（图 5-15），配置于外盒上，消费者拿到后可以取下，再依事先设计好的卡榫接好，便可陈列在桌上观赏。类似这样限量小量的促销方案，不要涉及印刷或者后加工工艺，是最经济的设计方案（图 5-16）。



图 5-15



图 5-16

6. 欧普设计公司圣诞贺卡

材质：纸　版式：平　用墨：UV　加工：刀模

这是一款公司贺卡设计，概念是把一棵圣诞树寄给朋友。将丰盛的果实画在封面上，利用刀模裁切回纹，中间再夹一棵模切成型的大树，收信者只要将封面上的小缎带拉起，夹在中间的树根就可撑起树叶，整个平面的贺卡就可变成 3D 的立体贺卡，材质选用有金属感的厚卡，需用 UV 油墨才能印上，最后再用刀模轧型而成（图 5-17）。



图 5-17

糊裱工艺

糊裱的工艺可用于精装书籍封面或礼盒，基材大多使用灰纸卡、马粪纸、飞机木等，可以选用单一材质，也可以多种基材搭配使用，裱纸不宜太厚，建议在 110P 左右最佳。一般常见的基材是灰纸卡及马粪纸，另外飞机木也常使用，它的特点是轻、挺，较不易受环境湿度影响而变形。内地幅员广大，如果基材是灰纸卡或马粪纸，需特别注意南北环境差异大，空气湿度及温度的变化容易导致成品变形。这些因温度湿度产生成品变形的现象已有很大的进步及改良，但还是得提醒客户以及包材工厂留意。

在糊裱工艺中除了裱褙材及基材的互动关系外，还有关键材料是裱褙胶。在平整面积大的地方通常使用合成胶，裱糊平整而便宜，有些小角折角或是边角、非固定的平面，例如书背翻书时会翻动而静态的边角，建议使用动物胶，黏性较牢而有弹性，但缺点是时间久了会变黄或脆化。

湿裱盒又称为“湿盒”，在市面上也是被广泛使用的一种盒形结构包装，普遍用于礼盒上，因在印刷后加工采用湿浆涂糊刷于印好的裱纸上，再裱褙于底材上而得“湿裱盒”之名。由于被裱褙的材质不同，可采用“水性胶”或“动物性胶”来当裱褙剂。

底材则一般是选用较粗糙的灰纸板或工业用厚卡，由于底材被裱纸包覆盖，因此通常选用较经济的基材。而盒形造型也可有多元的变化，更可设计出曲面的盒形，曲面盒在制作时需先制作辅助模具来定型，使纸盒干燥成型，其盒形展示效果也很好，不必受限于纸张直竖横斜经纬纵列，在裱纸的选择上可有更

广的选择，除了纯纸材外，各式加工纸、布料、人造皮料、塑料等，都可拿来当作表面裱材。

目前市面上常见的“锦盒”就是湿裱盒的代表，而精装书的封面也多是湿裱盒的做法。湿裱盒所制成的礼盒，拿在手上就多了份厚重感，近年来因湿裱盒的使用量很大，厂商也推出各式各样的精工小配件，来搭配各式各样的需求，下图为宏吉棉纸礼品行的包装案例，在盒子的折角及切口上的收边上可以看到四十年的老工艺（图 5-18）。



图 5-18

7. Matisse 19 年洋酒

材质：乳胶纸、灰纸卡　版式：凸　用墨：烫金　加工：湿裱

基材使用灰纸卡为底盒，外盖的上半部先裱糊枣红色乳胶纸，再打凹并镶上金属锌片，下半盒是用珠光纸为裱材，再烫金处理，盒盖的开启为天地盖的结构，内部底座用 EVA 来缓冲并吸附酒瓶，可保固酒瓶不会在盒内晃动，打开上盖就可取出商品（图 5-19）。





图 5-19

8. Matisse 21 年洋酒

材质：金箔纸、灰卡纸　版式：凸　用墨：烫黑红　加工：湿裱

盒盖上的品牌名称是以烫黑的方式制作，如果是采用印黑再上 UV，很细致的小地方可能套不准，因此烫黑是最佳选择。然而照经验来看，烫黑应该有压凹的痕迹，但是这些烫印的文字都是立体突起的，这样的工艺需要一套阴阳模，也就是从正面以阳模烫黑，同时在背面以阴模施加压力使烫黑的区域突起。要达到突起的效果，也可以直接以丝网印的方式来印制，但突起效果可能没有阴阳模烫黑来得细腻。盒盖的开启采用往下滑盖的结构，下滑后上部两侧会有保固结构，此保固片除了可以缓冲并吸附酒瓶，并有展示效果，增加饮酒的丰趣性（图 5-20）。





图 5-20

纸箱工艺

一般来说，包装成品还会放入中型组装箱（8 入、12 入等）后再放入大型运输箱。这些中型箱算是物流用的中继纸箱，因此最常见的材质就是瓦楞纸箱，纸箱可应承重度的需要改变楞数。有时可以将两片粗楞裱褙，或是粗楞裱细楞来达到承重需求。然而，瓦楞纸箱已不仅仅是用于物流运输型包装的包材，也可以直接应用在具有销售陈列功能的堆箱陈列上（图 5-21），它的粗犷质感也常见用于文创产品包装、环保绿色包装等。



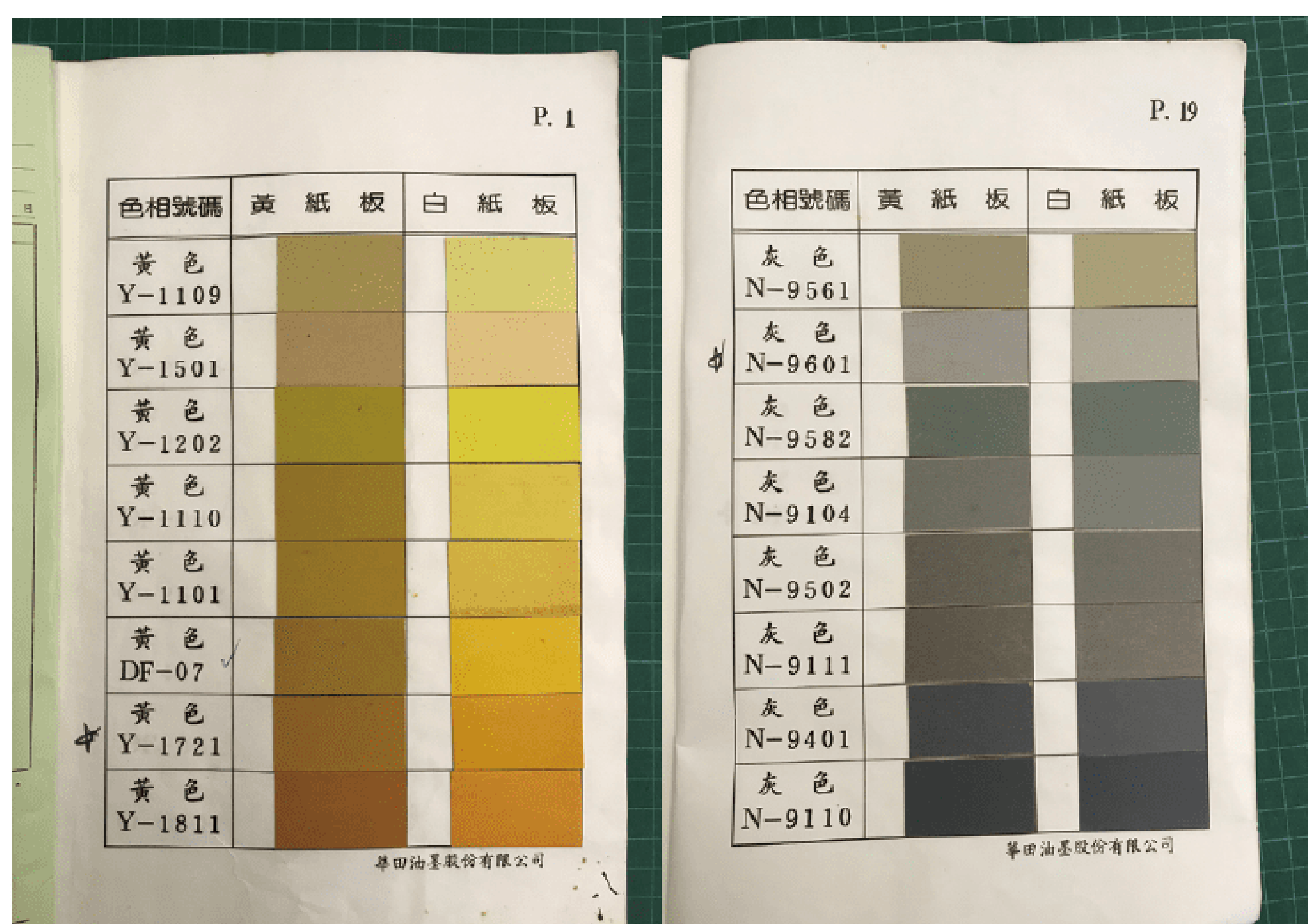
图 5-21

瓦楞纸大多采用凸版水印，印制效果不细腻，底片输出制作的柔版材质极限大概 60 ～ 70 线。另一种较硬的材质，是版表面覆一层碳粉的素材，直接用激光雕刻制版，极限可以到 140 线。如果要印制较细腻的图案，而纸箱又必须具有一定的强度，便可以将铜版纸与瓦楞纸复合在一起，先将图案印在铜版纸再裱于瓦楞纸上，就可以得到既精美又具保护强度的包装。

瓦楞纸的印制运用的是水基油墨加凸版印刷的原理，就类似“盖橡皮章”的概念，印制质量较粗糙，无法处理太多细节，线条及边缘不够锐利。除此之外，瓦楞纸表面的牛皮颜色有黄牛皮、白牛皮、赤牛皮三种，同一个颜色印在三种牛皮表面呈现出来的颜色有明显落差。较严谨的做法是请供货商提供油墨印制在牛皮上的显色色卡，如果特地选用专色去印制瓦楞箱，既浪费成本又不见得能掌握色准，如果厂商提供的色卡可以取代专色，就可以减少试色的时间，

未尝不是节省成本的做法。

一般来说，瓦楞印制厂内部会有自己的一套色卡或演色表，因为每台印刷机器适性不同，印出来的颜色难免还是有些微差距，因此，以每一家印刷厂的演色表为依据来校色，是较理性正确的做法，但不见得每家印刷厂都愿意释出这些信息（图 5-22）。



P. 1

色相號碼	黃 紙 板	白 紙 板
黄 色 Y-1109		
黄 色 Y-1501		
黄 色 Y-1202		
黄 色 Y-1110		
黄 色 Y-1101		
黄 色 DF-07		
黄 色 Y-1721		
黄 色 Y-1811		

華田油墨股份有限公司

P. 19

色相號碼	黃 紙 板	白 紙 板
灰 色 N-9561		
灰 色 N-9601		
灰 色 N-9582		
灰 色 N-9104		
灰 色 N-9502		
灰 色 N-9111		
灰 色 N-9401		
灰 色 N-9110		

華田油墨股份有限公司

图 5-22

9. 今麦郎绿茶纸箱

材质：瓦楞纸、铜版纸　版式：平　用墨：油性　加工：裱

这个案例是将图文先印刷在铜版纸，并印上水性亮油将色彩提高彩度，在卖场陈列上抢眼，再裱于瓦楞纸上，所以印制层次较细腻，跟平版彩印的质感是一样的，可以达到 175 线的细致，但此案例是用满版专色去套印（图 5-23）。



图 5-23

10. Aquarius 运动饮料外箱

材质：瓦楞纸　版式：凸　用墨：水性　加工：无

直接印在白牛皮瓦楞纸上，左上角的立体球状图案是以铺网点的方式来制版，以网点的疏密大小来表现立体深浅层次的变化。瓦楞有分 A、B、C…楞，这与承重有关系，牵涉到工业结构。一箱饮料或酒的纸箱所乘载的重量不轻又要破坏部分结构以利于搬动，太薄扛不起、太厚又浪费材料，所以瓦楞条数的选用要经过计算，美感的要求倒显得其次了。

还有一点要注意，瓦楞箱印制采用水性油墨，这意味着当瓦楞纸箱印满版色的时候就等同于瓦楞纸张表面被涂上一层水，因此瓦楞箱在印刷前后的承重会有些微的差距。所以，如果没有特殊需求，瓦楞纸箱尽量不要采用大面积铺满版底色的做法。此产品原瓶标是渐层的设计（图 5-24），因受限胶版无法做太细腻的层次，所以外箱设计上采用两色块来增加层次（图 5-25），印制过程的版压与水分，或多或少会破坏瓦楞箱原本的结构强度。这些都是很小的细节，可能不太引人注意，但是专业常常就存在于不被关注的小地方。



图 5-24



图 5-25

11. 今麦郎 -18 度粉丝外箱

材质：瓦楞纸　版式：凸　用墨：水性　加工：无

这是单套色瓦楞纸箱案例，以胶版印制。胶版可以用计算机制版方式做出网点但不能太细，因此印制效果较为粗糙，且版压不能太重，以免印制时网点会受压放大。此纸箱完稿时是事先将云朵影像图案转成灰阶单色，再调整网点大小后转成位图输出分色（图 5-26）。



图 5-26

调整网点的用意在于删除太细的网点，点或线不要小于 1mm 的宽度，以 200dpi 的概念来制作，符合瓦楞纸箱 100 网线的印制条件。为了不让客户有太美好的期待在效果图上，我们做出实际落地后的效果如图 5-27 所示。



图 5-27

12. 呷七碗外箱

材质：瓦楞纸　版式：凸　用墨：水性　加工：无

纸箱的设计通常会延续包装视觉，而有些纸箱纯属物流用途，不会放置在卖场作为堆箱陈列用。如是单纯的物流，那在仓储及送货人员分辨上的功能是首要的设计主轴。此案例在外箱上用桃红色即可分辨出内装是男孩或女孩的弥月油饭，采用高彩度桃色配上金色，整体看起来很讨人喜欢，所以外箱不一定非得由单包装设计延伸（图 5-28）。



图 5-28

13. 野草碱性水外箱

材质：瓦楞纸　版式：凸　用墨：水性　加工：无

日本这种纸箱是以白牛皮瓦楞纸为基材，以彩色的概念来印制图案，远看挺缤纷丰富，但近看就可以观察到网点。早期，瓦楞箱被视为工业物流之用，所以不太注重印制的质量与美感。随着商业包装市场的开发，瓦楞箱所乘载的品牌传递责任渐显重要，可在通路上做陈列堆栈，因而越发受到重视。

现在瓦楞纸箱的印刷技术可以做到接近 150 线，也就是 300dpi 的精度，除非是当作一般商品外箱来用，不然太细在物流时箱上的水性墨容易弄脏，因为很少有人在纸箱的外包装上做保护，虽然目前是有这样的技术（图 5-29）。

马口铁（三片罐）工艺

马口铁就是铁皮。为什么叫作“马口铁”？早期这些铁皮是以澳门（Macao）为进出口，Macao 直接音译就成为了马口，“马口铁”一词因此而来。

马口铁一般又称“三片罐”，又分“干式罐”和“湿式罐”两种用途，印刷方式与平版印刷没有两样，等同于在全开尺寸的铁皮上印上图文之后再裁切为一片片，再绕卷焊接成罐身，这是三片罐的第一片；第二片则是封盖的铁片，封完盖的空罐即送到填充厂，填充内容物完毕之后再封底，是为第三片（图 5-30）。如铁片未经加工，即具有金属质感，如果要在表面涂布白色，有一个专有名词，叫作白可丁（white coating）。涂布白色的区域，在档案内要特别做一个印白的图层，该图层在最后一层，印刷时最先印。



图 5-29

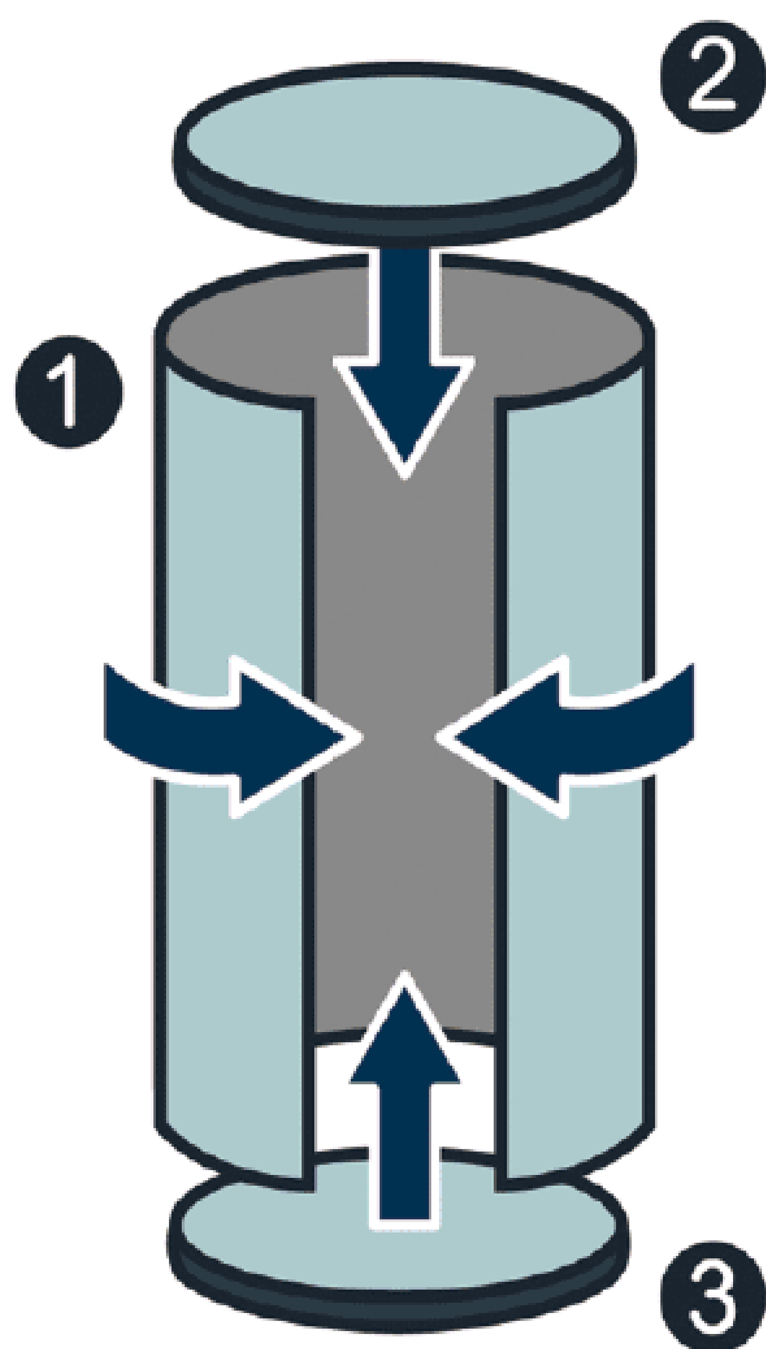


图 5-30

该区域印白后，金属效果消失，因此可以在马口铁上做金属与非金属的质感印刷（图 5-31）。马口铁的工序是：先印刷后制罐。这意味着，罐形可以玩点花样，在制罐的过程中可加入工艺玩出花样，例如罐身加强筋的设计、罐身纹路、替换上盖，即有不同样貌，早期很多玩具或小礼盒都采用铁皮材料，所以一直保有复古感，而各式各样的造型可以通过开模具来充压克服，慢慢为包装设计所采用（图 5-32），这款茶叶罐的上盖也是用马口铁冲模后制成（图 5-33）。铁皮没有任何毛细孔，油墨印上去之后无法“吸墨”，需通过高温烘干将油墨乳化后牢牢吸附在铁皮上，铁皮表面就会形成一层透明的油保护油墨，以免被刮伤。

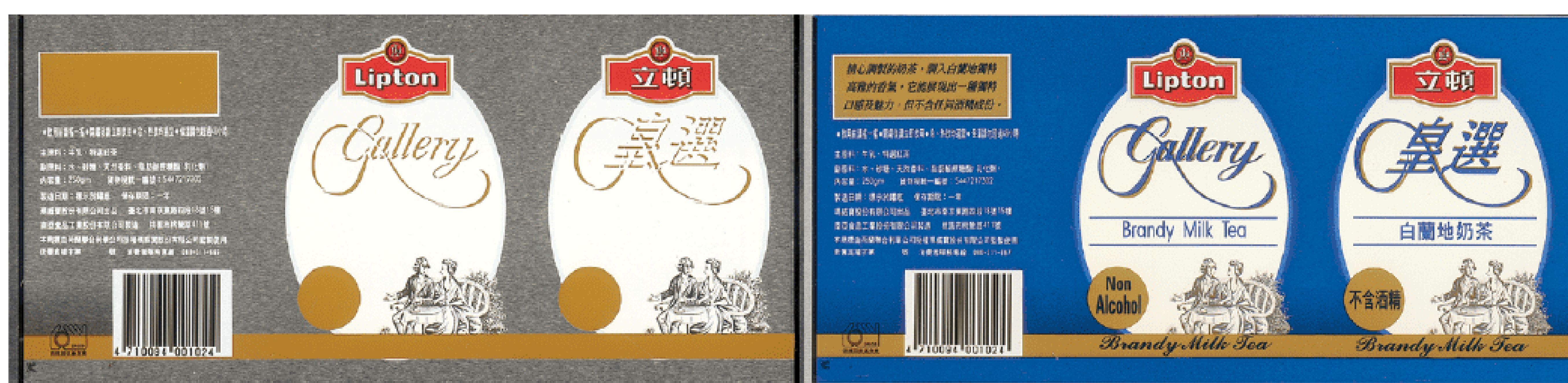


图 5-31







图 5-32



图 5-33

有些干式罐为了要保护产品内容，在封罐时采用全密封式的结构，消费者在开启马口铁罐时，必须使用随罐附赠的钥匙，沿着事先在罐身上预切割的暗线开启，这类密封式的铁罐常用于存放贵重物品或者危险物品，必须增加使用的不便性（图 5-34）。



图 5-34

14. 喜年来蛋卷伴手礼

材质：马口铁　版式：平　用墨：油性　加工：压边

这是一个干式的马口铁盒，在印刷部分跟平版印刷一样，但其提把及盒身是依赖模具制罐成为方形提桶。这里有两个关键包材需要校色，一个是铁盒一个是内袋，一个是马口铁一个是积层软袋，一个是平版一个是柔版。如果两个不同包材要颜色一样，必须要一个先印好拿来当色样标准，这样才能使两个不同材质的包材达到一致的色彩。在上机印刷时墨色通常可以上下调幅 10% 左右，软袋柔版印刷在印墨上相对比铁皮薄，建议铁皮在上机印刷时拿软袋的色样来追色（图 5-35）。



图 5-35

15. 游山茶访经典系列

材质：马口铁　版式：平　用墨：油性　加工：压边

茶叶罐通常都是干式的马口铁罐，此案例是在正常印刷后再印一道消光油，使黑色的罐身看起来较高级，而在罐身的下半部印上冰裂纹的效果，此局部印上亮油看起来有瓷器感，一个罐身上有消光及亮光两个质感，会让视觉效果产生强烈的对比，而触感也很强烈，罐盖是用模具冷压成型（图 5-36）。



图 5-36

16. 统一乌龙茶

材质：马口铁　版式：平　用墨：油性　加工：焊接

最早期罐装饮料的罐盖与罐底的口径相同，这样能节省成本，上下盖的模具只要一组就够用了，但是上下堆栈时，上面的罐底与下面的罐盖不能相扣（图 5-37）。不知从何时开始改良成罐盖口径小于罐底口径，堆栈陈列时，上面的罐底就可以包覆下面的罐盖，上下相扣很稳固（图 5-38）。虽然上下盖不同口径需要两套模具，但也同样可以节省成本，因为上盖直径小所需的铁皮面积也相对缩减了。



图 5-37



图 5-38

铝罐（两片罐）工艺

可乐这类碳酸饮料罐是属于铝罐材质。为什么碳酸饮料必须使用铝罐材质，而不是马口铁罐呢？因为这类饮料有汽，铝罐本身有非常细微的毛细孔，供这些有汽的饮料排解空气，不至于爆罐，而马口铁罐身有焊接的缝，这个缝无法承受碳酸饮料内的压力。

未延展的铝锭具有一定的厚度，经过数次的冲压之后制成空罐，因此罐身与罐底是一体成型，没有任何接缝，充填完毕后再加上盖，所以铝罐又称为两片罐（图 5-39），也就是罐身罐底一片再加上上盖一片。铝罐必须先制罐后才能印刷，也就是必须在圆柱状的罐身上印刷，其工序与马口铁罐刚好相反，两者印刷方式也极为不同。

铝罐的印刷版是圆柱状的，罐身与版是以一路滚压的方式印制的，有点类似齿轮运动。铝罐的印刷不是 CMYK 套印的概念，每个颜色就是一个版，每个颜色如同专色的概念，所以铝罐包装设计大多为矢量图形，文字如果要在色底上，不能设直压，制版分色时档案会再经过专业整理。而铁皮及铝罐不像纸张具有伸缩性，所以两色相接可以印得很准，但是依旧会有很细微的机械位移，印制厂人员会适时检测调整，马口铁的印刷与平版印刷一致，也是 150 ～ 175 线数，早期制版没那么细致，正好用它的粗犷感作为底纹，别有一番复古风味（图 5-40）。

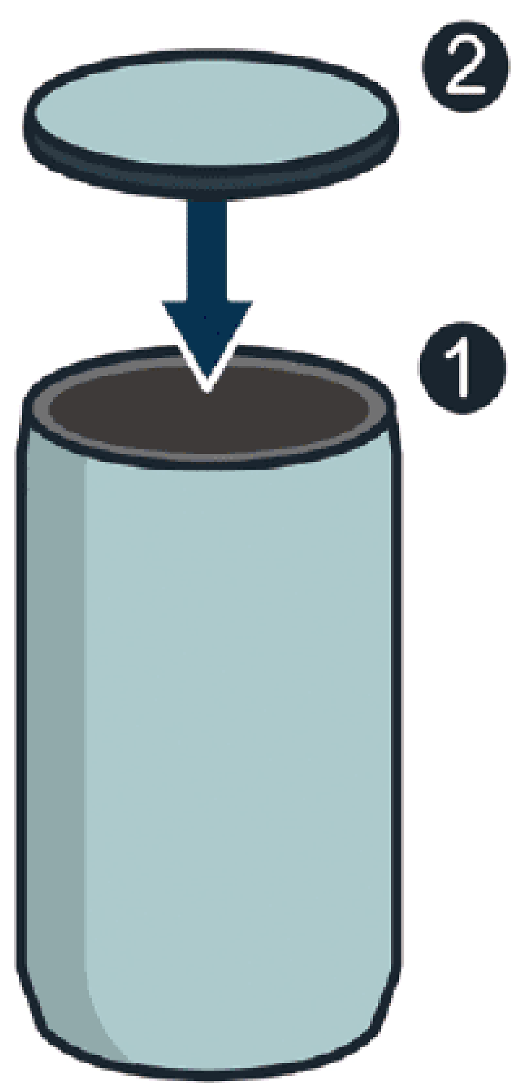


图 5-39



图 5-40

传统铝罐的印刷线数大约在 70 ～ 100 左右，现在可以将 133 线的彩色影像印于铝罐上（图 5-41），并可在印制后于罐身上压纹（加强筋）以增强罐身

的承压力（如图 5-42 所示，右边百威罐身有垂直楞纹，除了加强罐身挺度又增加手感）。同样铝罐盖口径小于罐底口径，堆栈陈列时很稳，这已变成国际规格（图 5-43）。



图 5-41



图 5-42



图 5-43

17. 立倍怡新汽水

材质：铝罐　版式：凸　用墨：油性　加工：冲罐

铝罐跟纸箱印制原理雷同，都采用凸版（树脂版）以挂网或调整网点方式来经营图案及色彩浓淡（图 5-44）。上半部的立倍怡三个红字并没有压在白底上，颜色都是错开没有重叠，因为它要快速上墨快速转印到铝罐上，所以每个颜色没有叠印，颜色与颜色之间都是紧临着，包括白色也是。铝罐油墨比较不透明，所以不像平版油墨透明，不可以两色叠印产生第三次色。



图 5-44

18. Lux 造型系列

材质：真空铝罐　版式：凸　用墨：油性　加工：冲罐

市售喷雾造型产品需充气压真空，所以大部分使用真空铝罐以防气爆。这类型的铝罐制程也是由铝锭冲压之后制成空罐，有些罐肩弧度很大不适合印刷，通常都只涂布单色，瓶身才简单地用专色套印，不会做挂网处理，而色与色之间也是紧临没有叠印，这类先成型再印刷的工艺我们通称为“曲面印刷”，如铝罐、射出瓶、吹出瓶等（图 5-45）。



图 5-45

19. Aquarius 运动饮料

材质：铝罐　版式：凸　用墨：油性　加工：冲罐

下半部的水纹是蓝版镂空露出铝的原色，背景的深蓝渐变处理，是转成位图后以深蓝（由上往下）及浅蓝（由下往上）两个专色印制。背面的白字也是挑战，白色在最底层，往上一层是浅蓝底、最上一层是深蓝底，浅蓝底与深蓝底在分色制版时都必须把白色文字挖除，而且必须在浅蓝色这一层做好补漏白，以避免机器位移产生错位，蓝色墨是采用透明墨所以可以带出铝罐的金属感，而白墨是不透明墨，才能清楚地看到 Logo（图 5-46）。

现在的柔版印刷精度可以做到很细，过网渐层基本上没有问题。本案例的设计要与宝特瓶的设计一致，而宝特瓶上的收缩膜印刷精度比铝罐高，所以在完稿制版上是一个考验，渐层的表现手法在设计上是很常被使用的技法，而有些版式在渐层的表现上就比较不理想，例如纸箱印刷是一个营销上不太重要的载体，也不用花太多成本去印刷，够用就好，终究是产品的附加品。如果包装设计得很好，然而在印刷工艺上没有达到期待的效果，那就十分可惜了，下图闪电旁的渐层段太硬，失去了它的细致度（图 5-47）。



图 5-46



图 5-47

贴纸工艺

贴纸的材料很多元，可以选用铜版纸、PE 合成纸（适合用于潮湿环境的产品，例如洗发精沐浴乳之类），这两类为最大宗，也可以选用有手感的纸质，如宣纸背胶作为贴纸。贴纸一定会贴附在离型纸上，离型纸需配合生产条件来选用，

包括人工贴标、半自动贴标或全自动贴标，离型纸的形式有可能单张也有可能是整捆。再者，如果是自动贴标机，离型纸要够强韧以防贴标机器运作时拉扯断裂。

20. 玫瑰人生洗发系列

材质：PE 合成纸　版式：凸　用墨：油性　加工：轧型

洗浴类产品因使用及放置空间常在潮湿环境，所以包材通常都是耐水性的材料，而这些材料上的印刷，版式及油墨都有相对应。该案例就是最一般性的塑料瓶加标贴的设计，标贴在这包装上扮演着传递商品信息的重要角色，面积越大越能把信息放大，但瓶型已定，标贴的面积也随着瓶型而定，首先我们要去算出此瓶型正面可印刷面积有多大，此面积当然可以用直接印刷或者贴标签的方式来做设计，就看你要什么样的效果，此案例采用贴标式来处理，贴纸材料选用 PE 合成铝箔纸，边框的金色质感是不铺白墨印黄色就有金属感（图 5-48）。



图 5-48

有些产品可能有特殊的促销档期或者有要特别强调的特点，会在包装上再加贴一张贴纸，称为“讯贴”。“讯贴”的特点是可局部上胶，在做完稿档案时可以把上胶的区域标示清楚，便于在不太充分的包装视觉面积上灵活运用（图 5-49）。



图 5-49

冷烫工艺

冷烫工艺与四色印刷一样，与烫金烫银需要加热的概念不同，成本低、速度快、套印精准，可以做到细字细点细线，想要冷烫什么颜色，都可以在档案内把 CMYK 标示清楚。例如这张名片上的渐变蓝金（如图 5-50 所示，本工艺由白纱科技印刷制作），如果用热烫的技术是无法达成的，传统热烫只能平版式烫出所需的金、银色，没办法挂网及颜色渐变（图 5-51），改用冷烫工艺即可达到想要的效果。热烫的技术很难再叠加其他工艺，而冷烫完成后还可以再压印立体层次，图上的玫瑰就是冷烫完成后再压花，可以摸出凹凸的立体感。

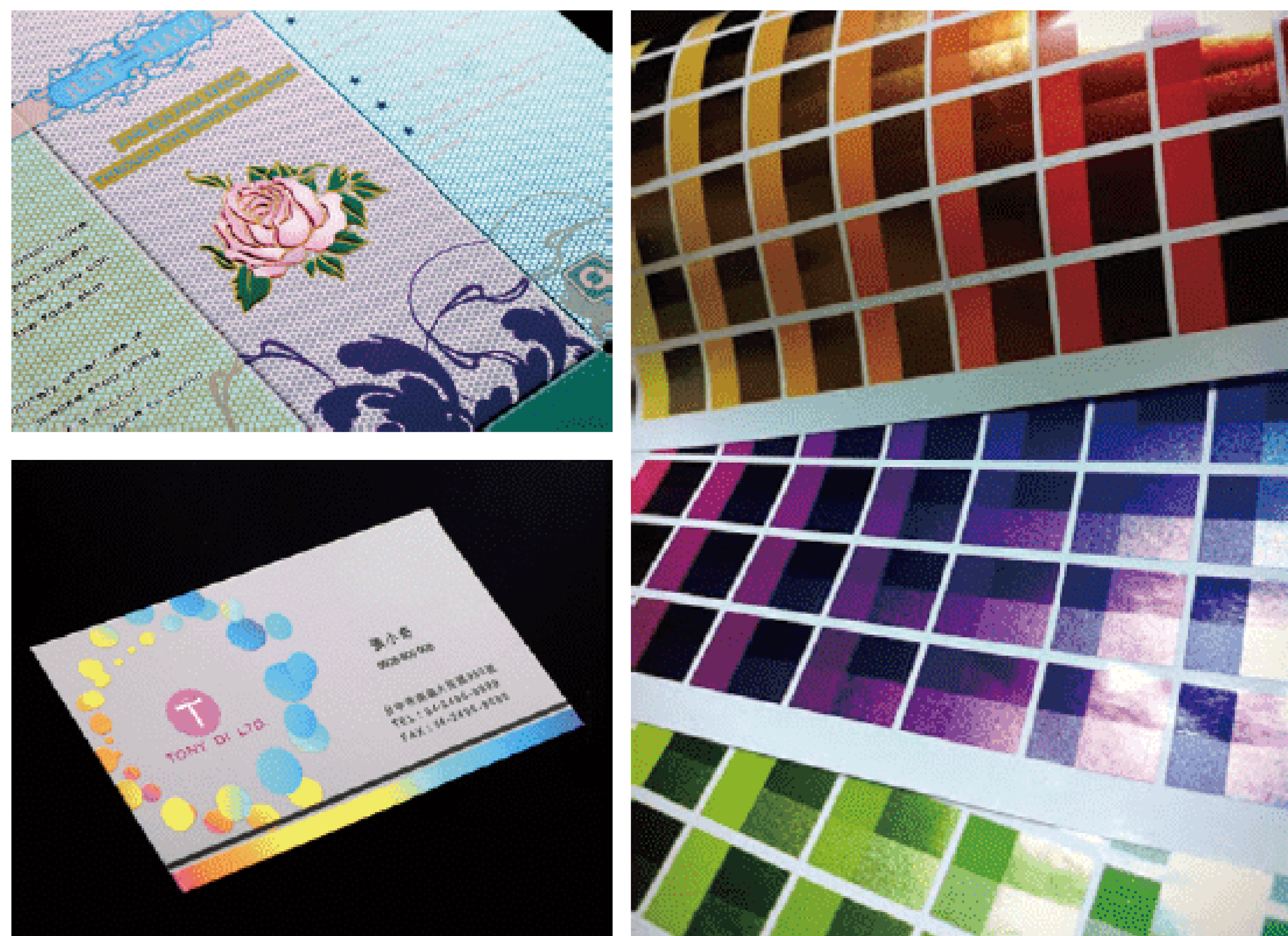


图 5-50



图 5-51

数码特效光印刷

新型的数码特效光印刷技术，是一个能够为印品提供多种数码增效解决方案的综合技术平台，能实现高质量的应用特效，如：UV 特效的厚度

可调整，取代传统网版印刷和起鼓效果、数码烫金、金属特效，能为印品增加绝美金属光泽，取代传统网版局部 UV 上光（图 5-52）并可增加厚度，承印材料多元。因为采用数字印刷方式，所以量少也可承印，可支持个性化定制（图 5-53）。



图 5-52

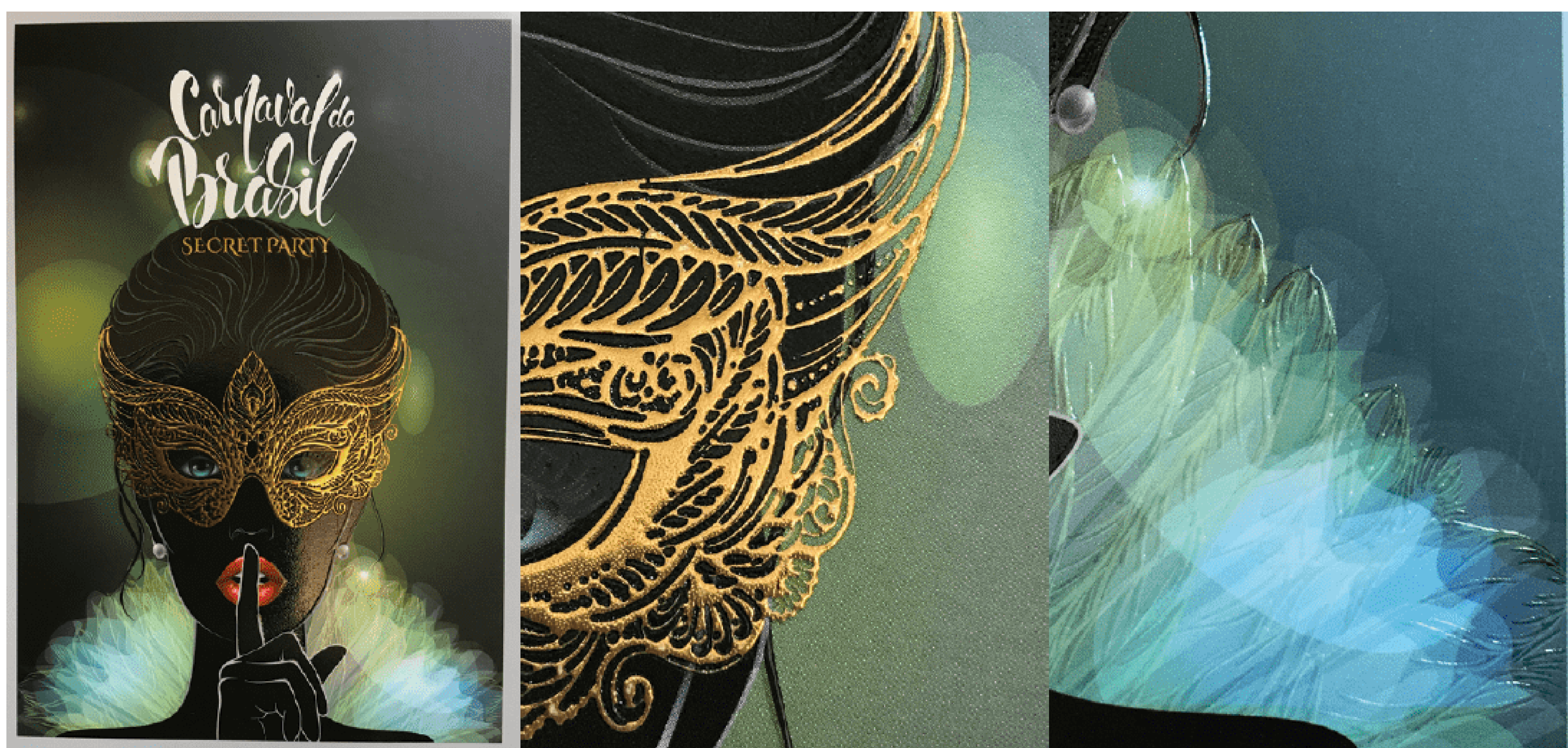


图 5-53

模内贴工艺

塑料瓶上的印刷，除了丝网印，再者就是贴贴纸。模内贴（in-mold）的技术类似于将包装的设计元素正向印在一张很薄的塑料上（图 5-54），印完后，在容器生产时将这张塑料夹在模具内，注塑成型过程中就会将这张塑料粘在容器上，熔在整个容器内（图 5-55）。



图 5-54

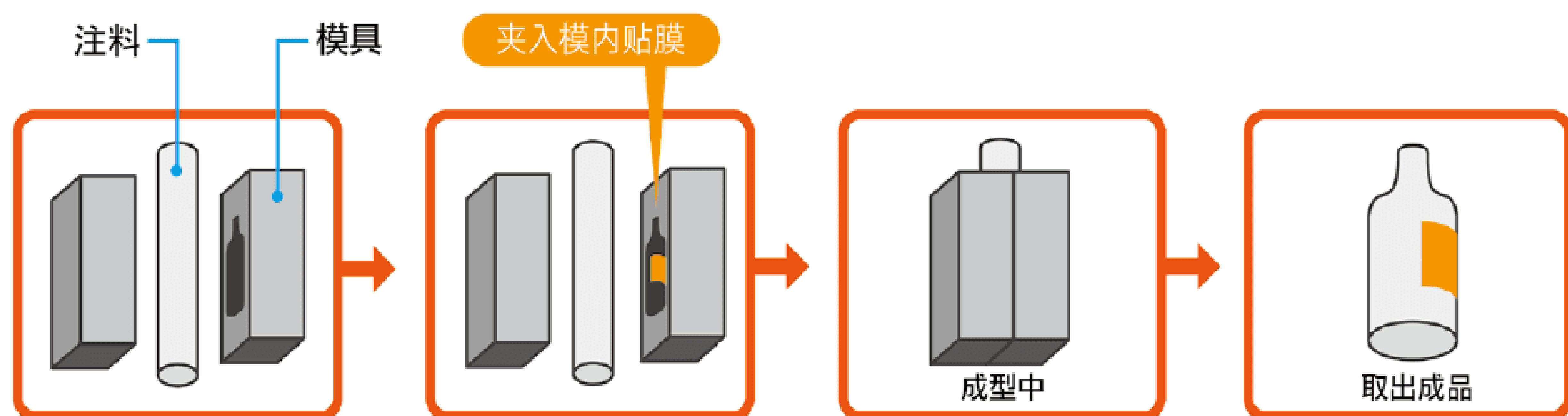


图 5-55

在包装成品上可以隐约看出这张塑料，误以为贴了一张贴纸，但实际上却撕不掉，也不太容易因为和内装料体发生化学反应而变色，洗浴类产品如用瓶外印刷或者贴标，有时液体流过之处会把颜色漂白，让消费者产生不良的观感，所以这也是模内贴的一大优点。模内贴的范围可以稍稍覆盖具有弧度的表面，但如果过于球状体，模内贴的工艺依旧无法胜任（图 5-56）。



图 5-56

软性积层工艺

积层印刷完成的载体非常轻薄，必须复合裱褙在其他较坚挺的材料上，例如铝箔、PE 或牛皮纸等，需视内容产品属性而定。而在所有裱褙的功能材，

铝箔材所呈现的颜色效果最好，在快消品的陈列架上，它也较抢眼，如何分辨这是复合在铝箔袋上，还是电镀的工艺呢？如果有透明开窗的设计可以看到内容物，就是电镀的工艺，铝箔本身没有办法做透明的处理。如果没有透明开窗，还有一个很简单的辨别方式，将材料对准光源，如果能隐约透光，就是电镀，下图左为裱铝箔，右为电镀（图 5-57）。铝箔就是用来避光防潮，确保产品有较长保存期限的，因此具有不透光的特性，成本相对来说也比电镀工艺昂贵，下图为薄膜印刷后再裱褙铝箔（图 5-58）。



图 5-57


图 5-58

这类的积层材料会有三大部分，最上面是印刷层，而这层印刷是里刷，确保印刷油墨不易刮伤；中间层是功能层，必须视被包装物的特性来选用这层功能层的材料，例如茶叶或药品，这层功能层最常使用的是铝箔，如果是装膨化食品或不需要严格保存条件的产品，则用 PP 或 PE 或牛皮纸等；最下面一层是热封层，直接接触到内容物，也是需视内容物的成分来决定热封层的材质，以免发生化学质变。之所以称为“积层”就是因为累积了数层的包装材料，图 5-59 是软性包材基本组合结构。

铝材有阴阳两面，一面较亮、一面较暗沉（图 5-60），如果想要达到较光亮的印制成果，可以指定将印刷层裱褙于铝箔的亮面，折射效果更好。如果想要较为低调雅致的效果，则可选用裱褙于铝箔较暗沉的一面，看内容需求而选定积层方式，如要看到内容物就需选择褙透明基材，如产品需要耐保存保鲜就可裱褙铝箔材（图 5-61）。

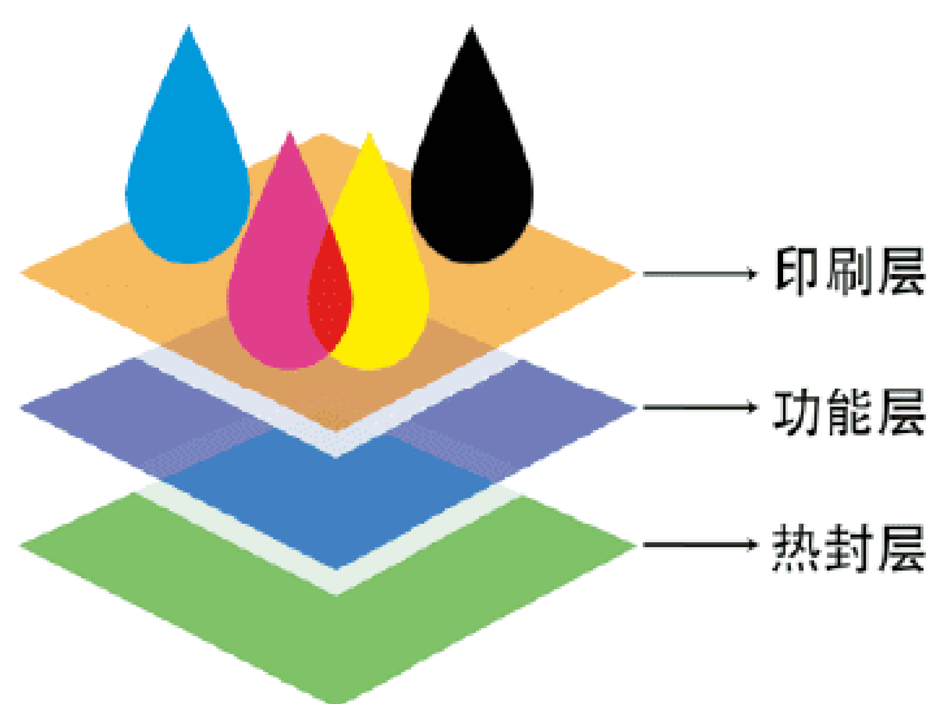


图 5-59


图 5-60



图 5-61

未来市场趋于小量化、个性化，软袋的印刷从材料到油墨已达到环保要求，软袋更适合食品及化妆品的保鲜需求，运输方便安全。在商品大量上市之前，很多厂商会先少量印制去市场试销，因为现在柔版除了印刷精美外，裱褙材质的选择也越来越多元，很适合短版商品使用，软袋造型及开启配件越来越多元，表面基材也越来越丰富，这些富有手感的工艺已接近纸质印刷的特效（图 5-62）。



图 5-62

激光铝箔

前面提到可以将积层材料复合裱褙在铝箔上，有一种新的材质是激光铝箔，激光图案可以有很多种变化，比铝箔的单一质感更胜一筹，随着卖场灯光的照射变化，包装反射后的效果更为抢眼（图 5-63 中的包装案例为台湾积层公司所生产的包材）。新的包材让设计更多元，随时掌握新材料使设计更丰富（图 5-64）。



图 5-63



图 5-64

熟成

为确保颜色稳定，每裱褙一层就必须在恒温环境等待熟成至少 24 小时，

以待化学溶剂与气味散发完毕，有些特殊产品熟成时间更长，可达 48 ～ 56 小时之久。

无版数码印刷

这一技术标榜一件可印。图 5-65 上的咖啡袋就是选用公版制式的铝箔袋，但是包装上的图案，每一包都不同。这类技术的开发大幅造福少量印刷又有成本控制的需求者，同时也解决了包材库存空间的问题（包装案例为台湾积层公司所生产的包材）。



图 5-65

万花筒软件

设计师只要提供主设计的种子图，通过万花筒软件的运算，可以将种子图随机转化成无限的图案组合，每一件印制成品都不相同，都是独一无二，100 件可以印，10 万件也可以印，随着市场的发展与需求，配套的软件开发也与时俱进（图 5-66 中的包装案例为台湾积层公司所生产的包材）。



图 5-66

收缩膜工艺

收缩膜的印刷工艺是软性积层包材的一种，只是在印后不必再去裱褙基材，所以网点细度如柔版有限制，没有办法像平版印刷那样可以印 0%～100%。这类的材质如果要印渐变，需将渐变的区域拉长，网点才能铺得较顺，且网点只能到 5% 左右（每家印刷厂条件不同，需再次与厂商确认网点容忍度），然而经过分色制版也会损失一些网点，因此最保险的做法是网点至少要铺 10% ～ 15% 左右。

还有一个必须要注意的误差问题：收缩膜在套入瓶型后需加热把塑料膜贴着瓶身收缩紧贴，此时会因材料的物理性问题而呈现不对等的收缩，通常上下的收缩系数会比左右小（每种材料的收缩系数也不一样），因此在做完稿时需由制膜公司提供收缩系数，或是提供完稿正确尺寸（keyline），如果自行去量瓶子的圆周或瓶高所做出的完稿，到时会产生无法套目标的窘境。图 5-67（a）把品牌放在下面（瓶子最宽处）经收缩后变形缩小，图 5-67（b）没注意瓶子上小下大，瓶子中间的卡通造型变形最严重，单独陈列也就算了，跟盒子陈列在一起观感就不太好，这就是在完稿时没有事先预测变形的后果。有经验的设计完稿会在上下不做出血设计，留有 3mm 的透明料，因为塑料印上油墨，其收缩系数会改变而产生不贴瓶向外翻开的情况，如留下 3mm 的透明料，它会紧贴着瓶型收紧，产品将会很完美。

收缩膜的特性是色彩饱和鲜艳、防潮耐水，可适合各式各样的瓶型容器，不规则不对称的造型更能展现它的特性。如图瓶型非垂直型，上下由不同大小的球型组成，这类瓶型无法用贴标签方式完成，收缩膜是最好最经济的选项（图 5-68）。



（a）　　（b）

图 5-67



图 5-68

现在印艺的技术进步到收缩膜可以冷烫也可以在表面印颗粒光（图 5-69 中的工艺为久德工业有限公司制作）。传统的收缩膜是在透明 PET 上以里刷的方式印完裁条再封套，所以对于金银质感的效果只能用印金银方式加工，此时的金银质感无法达到亮金的效果，如再转由传统的热烫金，PET 材质无法受热，再加上所烫的金银在收缩时也无法均匀收缩，那么现在可以用冷烫将所需的金箔转印上去（图 5-70），新型的柔版可以达到 233 线的精细度，将能印出更广的色域，从图 5-71（a）中就可以看到立体的层次，图 5-71（b）灰色部分是在四色印刷后，再冷烫银并铺满版白（图 5-71 中的工艺为久德工业有限公司制作）。



图 5-69



图 5-70



（a）



（b）

图 5-71

21. Aquarius 运动饮料

材质：PE　版式：凹　用墨：水性　加工：热收缩

这收缩膜上面的深蓝与下面的浅蓝，采用了两个专色来印制。为了避免渐变印制的不流畅，先将原来的矢量底图做成影像位图，由上往下做深蓝的渐变，再由下往上做浅蓝的渐变，在中间拉长两色交融的区域，整体的渐变印制效果较为理想（图 5-72）。



图 5-72

软管工艺

塑料的软管也是复合性材质，并有透明、白色或自行指定所需的专色（图5-73）。生产工序是先将塑料加热抽成管状再印刷，印刷方式是采用树脂凸版“表刷”，网点较粗，不适合印彩色影像，如有渐变的设计，也需注意网点不得低于7%（每家印刷厂条件不同，需再次与厂商确认网点容忍度），且渐变区域尽量拉长，挂网网点不要太低，渐变区域尽量拉长，图5-74中软管的渐层无法像纸张平版印刷那样。



图 5-73



图 5-74

它的印刷方式很像铝罐印刷，也有类似铝罐印刷的限制，设计师必须了解材质与印刷的适性，以免设计出无法达到的效果。软管材质可选择透明质感、磨砂质感，上面封边可以开模具做造型（图5-75）。



图 5-75

铝塑复合软管工艺

铝塑软管成型后看起来跟软管一样，因基材有铝箔层耐光所以保护产品较佳，而铝是金属材质，在挤压后较不会回弹，常被使用于牙膏或一些高端产品，其生产工序是先平面印刷后再裁片成型（图 5-76），印刷方式是“平版”，网点可以做到较细，彩图可以做四色过网分色，唯有管身有封管所产生的封条，所以没有办法印连续接图（图 5-77）。



图 5-76



图 5-77

市售的铝塑管也有的是用铝箔贴纸贴合于软管上，表面上看起来很亮，但经过多次的挤压后，贴合处会脱离，对品牌形象产生负面作用，图 5-78 左图是用铝箔贴纸贴合，右图是铝箔管再印渐层半透明白墨的效果。



图 5-78

PP / PE 工艺

塑料材质有透明及不透明，依据使用的载体来选用里刷与表刷工艺，若是用于收缩膜，大多是里刷（图 5-79）；表刷则是用于类似贴纸不透明的材料上，例如可口可乐大罐装的瓶标，用的是贴纸而不是收缩膜（图 5-80）。这种碳酸饮料不能用收缩膜，收缩时的压力容易与瓶内气体压力产生气爆，所以设计师在选用材质时要特别注意。



图 5-79



图 5-80

前面提到里刷，现在来谈谈表刷。表刷是用柔凸版，里刷是用凹版，在这可以大致再说说两种版式的不同之处，凸版印刷网线比较粗，凹版的网线比较细，而表刷可以用金属油墨印刷来增加质感（图 5-81）。



图 5-81

注塑瓶工艺

塑料主要是 PVC（聚氯乙烯）、PP（聚丙烯）、PE（聚乙烯）、PET（聚酯）等。注塑成型又称注射模塑成型，瓶子先成型后再印刷，如果塑料瓶的印刷面积呈球状，就得使用“移印”的方法。移印的方式很像是气球装水下面沾墨再移到别处压印，以具弹性球状体为转印载体，先在版上沾附图案油墨，再把球状体移印到被印塑料瓶上，因是软状球所以可以包覆较大的瓶身面积，也可随弧度而包覆。

另外还可以采用曲面印刷工艺，如果被印塑料瓶有些微弧度，网版绢网较软也可以相应配合弧度印刷，就类似不倒翁的原理左右滚压来印制。因受限于版式的问题，它们都只能做些套色印刷，但不论何种印刷工艺都有一定的最大印刷面积，在设计下手前还是先搞清楚状况比较好，以免设计落不了地（图 5-82）。



图 5-82

吹塑瓶工艺

以辅具夹住瓶坯（图 5-83）后加热吹成型，如果要印刷大约也是搭配曲面印刷与移印。瓶坯的口径是制式的国际规格，搭配的螺旋盖也都是有制式规格，其容量的多寡影响的是瓶坯的长短。吹塑瓶大多用于饮料瓶，而且吹瓶厂就在饮料充填厂附近，避免空瓶运输过程中造成污染，而饮料的充填方式又分为热充填及常温充填，视产品加工而定（图 5-84）。



图 5-83



图 5-84

玻璃瓶、白玉瓶工艺

茅台这类的酒瓶并不是在玻璃瓶中加入白色粉末，而是采用了白玉的材质，又称乳玻，早期很多灯罩也用乳玻修饰光源让室内光线很柔和（图 5-85）。玻璃瓶、白玉瓶同样也是先成型再印刷，应用的工艺有曲面印刷、移印、转印、花纸烧印等印刷技术。玻璃或陶瓷贴花纸丝网印刷和其他彩色印刷的叠色原理

不同。一般彩色印刷是通过四原色的叠印产生图文，而贴花纸专用颜料是由金属氧化物组成的油形粉末状有机颜料，它具有印刷后无光泽、叠色不变色、经烧烤后变色的特性。所以，贴花纸丝网印刷采用的是分阶印刷法。



图 5-85

透明玻璃瓶的加工工艺比较多元，除了可以用上述的几种方法，有些毛玻璃的效果，可以用喷沙、转印及酸刺等方法来达成（图 5-86）。



图 5-86

22. 台湾劲水海洋深层水

材质：玻璃　**版式：**网　**用墨：**陶瓷墨　**加工：**无

玻璃瓶上不能烫金银，这款包装正面的台湾劲水四个字，台湾水三字为墨绿色字、劲字是金色字，所以是用花纸烧印把四个字都印在同一张花纸的方式来制作。瓶身背面的“劲”字是磨砂效果，不是印白。玻璃的磨砂效果有喷砂、转印、酸刺三种工艺，酸刺是透过化学溶剂来达成，没有被化学溶剂腐蚀的地方保留了玻璃原来光亮透明的质感（图 5-87）。



图 5-87

水转印工艺

常用于不规则成型物的印制，将图案转在水上，再将被印物沉浸在水中，图案自行附着在被印物上。水转印就是借助喷墨打印机打出来的图片，结合热转印的优点，利用与水的搭配，从而实现在任意固体物品表面印制出任意图案的效果。因不受材质、曲面、涂层等方面的影响，所以可以将指定影像印制到所喜爱的物品上，从而实现独一无二的个性化视觉物品，突破了热转印技术的局限性（图 5-88）。







图 5-88

光盘工艺

因为刻录资料的那一面不能接触或摩擦到任何表面，以辅具夹起光盘后再借由移印的方式将图案印制在光盘上。移印技术是一项比丝印较新的印刷术，当硅树脂移印胶头开始出现，此技术亦逐渐发展起来。硅树脂移印胶头能轻易与很多类型的物质（包括油墨）脱离。运用此胶头作为印模，可于凹凸面、倾斜面及垂直面上同时印刷（图 5-89）。



图 5-89

热转印工艺

这款礼盒是先成型，再通过热转印方式将图案印制在盒盖上。热转印的技

术也可以用在衣服上，在衣服上印彩色图片，大多是热转印的应用。热转印工艺是通过热转印膜一次性加热，将热转印上的装饰图案转印于被装饰材表面上。在热转印过程中，利用热和压力的共同作用使保护层及图案层从聚酯基片上分离，热熔胶使整个装饰层与基材永久胶合（图 5-90）。



图 5-90

植绒工艺

植绒印花是将纤维粉末（由废纤维通过磨碎或切断得到的短纤维，长度一般为 0.3 ～ 0.5cm）垂直固定于涂有胶粘剂的物体或承印物表面上，获得平绒织物样印刷品的一种工艺方法。植绒的颜色可以染色，也可以选择植绒的厚度（图 5-91）。

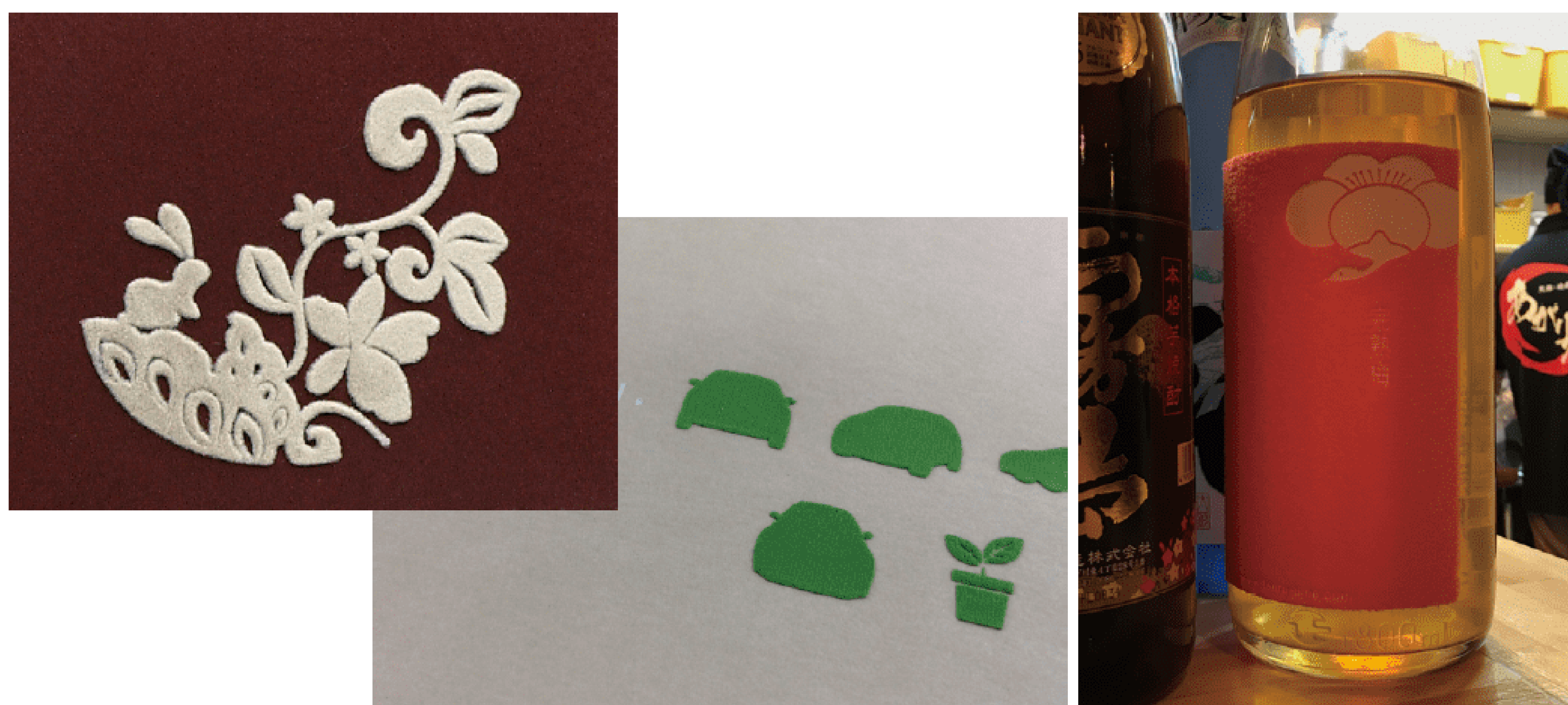


图 5-91



图 5-91（续）

烤松香工艺

脂松香（gum rosin）是一种天然树脂，原料来自于松树中的松脂。松脂经生产企业加工生产后得到脂松香白色粉末。印刷时趁油墨未干撒上松香粉，松香粉会黏着于油墨上，再抖落多余的粉末，送进有输送带的烤炉烘烤，松香粉遇热会融化发胀产生透明凸起状，松香粉融化冷却后就有局部上光的效果，可以做得很细致，因为是有机物所以凸起时表面会自然地凹凹凸凸，质感比无机的网版局部上光更有特色（图 5-92 中的工艺为杰出国际有限公司制作）。



图 5-92

凹凸纸雕工艺

用纸板雕刻出来的起鼓版可以做出深浅层次。如果用金属的起鼓版，制作成本相当高，因此少量印制的市场需求会有许多相应的工艺衍生出来，纸板雕刻的工艺对于有成本考虑的用户来说，是极佳的选择（图 5-93 中的工艺为杰出国际有限公司制作）。



图 5-93

激光雕刻工艺

激光雕刻加工是现代科技进步的一种体现。与传统雕刻不同，激光雕刻对物体的雕刻不仅从速度、精度上提高了一个层次，而且在环保方面也是一个不错的体现。

激光雕刻简介：激光雕刻加工利用数控技术为基础，激光为加工媒介。利

用激光束产生高温热能，将工件表面瞬间气化，使对象产生凹痕并裸露出底层，可使对象表面产生图形、文字或透光等效果。

激光雕刻的优点如下。

- 范围广泛：二氧化碳激光几乎可对任何非金属材料进行雕刻切割，并且价格低廉。
- 安全可靠：采用非接触式加工，不会对材料造成机械挤压或机械应力。没有“刀痕”，不伤害加工件的表面；不会使材料变形。
- 精确细致：加工精度可达到 0.02mm。
- 节约环保：光束和光斑直径小，一般小于 0.5mm；切割加工节省材料，安全卫生。
- 效果一致：保证同一批次的加工效果完全一致。
- 高速快捷：可立即根据计算机输出的图样进行高速雕刻和切割。
- 成本低廉：不受加工数量的限制，对于小批量加工服务，激光加工更加便宜。

金属激光雕刻：

- 先阳极后激光雕刻，可将图案或文字以激光雕刻方式呈现素材颜色，达到双色效果。
- 先喷漆后激光雕刻，可将图案或文字以激光雕刻方式呈现素材颜色，达到双色效果。
- 先抛光后激光雕刻，可将图案或文字以激光雕刻方式呈现亮雾对比效果。
- 在不锈钢激光雕刻，可将图案或文字以激光处理方式呈现亮雾对比效果。

塑料激光雕刻：

- 先电镀后激光雕刻，将图案或文字用激光雕刻去除电镀层，可制作双色电镀或者透光的效果。
- 先 NCVM 后激光雕刻，将图案或文字用激光雕刻去除镀层，呈现素材颜色，以达到透光的效果。
- 先喷漆后激光雕刻，将图案或文字用激光雕刻去除漆层，呈现素材颜色，以达到双色的效果。

在平面的设计应用上大部分用于厚卡、封面或包装的部分装饰，激光雕刻

不用单独开版，是较经济的轧型选项，很适合短版的印件物（图 5-94 中的工艺为台崴彩印精雕有限公司制作）。



图 5-94

第 6 章　综合案例

先不谈主观的设计，包装材料或工艺这些事主要划分为使用前与使用后，以及使用前是否易于开启。除非有特殊的保存条件，如果一般产品开启时需通过特殊工具，就违反了“提供消费者便利”的理念。使用后的包装利不利于回收，影响的是品牌商的形象及社会责任，对于包装供应链的信息是否足够了解，这些琐琐碎碎的事都是一位专业设计师的职责。

利乐包使用前只要插入吸管，符合了“方便”的要求；使用后可以压扁丢弃或回收，即使踩扁面积也小，利乐包材虽然有七层裱褙材料，但是可以靠技术把材料分离，依各种材质的比重抽离，便于回收。设计师或许没有能力改变包装产业链及工程，但是如果想做包装包材开发，这是个良善的出发点。如果包装没有同时顾及使用前及使用后，很容易被淘汰。利乐包从 1952 年至今没能被大量取代，或许这也是原因之一，近代也尚未出现比利乐包更便捷的包材。

设计师在设计产业链中扮演很小的角色，业者、消费者、包装制程、市场流通、包装回收、回收再制或改造等，设计工作在整个产业链占有比重太小了，必须理解自己的位置，设计师在产业链中不是引领者，也不需大声疾呼自己的创意有多神圣不可侵犯，再伟大的创意都必须落地与社会结合。

以利乐包为例，是为了说明设计师必须博学，因为你永远不会知道你下一个案子是什么产业、什么产品、什么设计内容，唯有随时准备好自己迎接下一个挑战。本书讲到的纸、版、墨、色、工，各章节不仅独立存在于一个知识系统，更需要上下串联，将其融会贯通才能将工艺发挥最大化，设计不光是站在本位去思考，设计师必须成为统筹各项专业职业技能总和的舵手。本章节我们

再来继续探讨一些案例，这些案例的精神都是一些创新概念，到底是先从设计人的角度去思考？还是由产品设计者去孵化它使其成为一个有用的对象？没有决定非设计师或产品设计者不可，你也许是下一个主流的创作者。

案例 1：改变中国台湾茶叶包装的三角立体茶包

自从建立立顿品牌以来，“立顿”很快成为了红茶的代名词，代表了高级、精致的形象。有别于进口茶商品，当时中国传统的饮茶形态是以自泡茶、喝功夫茶为主要生活上的饮品，因此立顿“茗闲情”于 1996 年以茶系列切入本土茶叶市场时，在整个茶叶市场上，最大竞争对象除了茶行的秤斤散茶外，便是市售传统散装茶及农会的自种茶及比赛茶。

为了突破此种销售茶叶称斤论两的销售方式，立顿遂从茶的品种及便利性上开始研发改进，首先以中国台湾当地茶种为主，便利性上以定量、定温就可随时随地冲泡一杯好茶，来抢攻白领市场，后来便以“原片茶叶”为商品的开发重点。为了使原片茶叶同时具有高质量茶味及随时冲泡的便利性，提供茶叶更多的舒展及浸泡空间实属至关重要，经研发后采用了三角“立体茶袋”结构（图 6-1），使茶叶能在茶包中完全展开，加大浸泡面积使茶叶更舒展，从此随身原片茶包变为市场的主流，改变了人们的饮茶习惯也改变了茶叶包装思维。



图 6-1

专利期间，竞争者无法提出更有效的茶包形式来扳回一城，眼睁睁看着三角“立体茶袋”横扫大众市场，即使专利期过后大家可自行采用三角“立体茶袋”，但早已来不及，市售众家品牌再怎么打三角“立体茶袋”，整个广告效益也都被“茗闲情”所吸附（图 6-2）。这个成功案例是包装设计被消费大众接受呢？还是它的包材策略被消费大众接受呢？



图 6-2

商品发展过程中，为了要突显三角立体茶袋的独特性，在包装的结构形式上发展了很多方向（图 6-3）。每个设计方案都从上架陈列到可落地生产去检验，一一过滤修正，最后还要符合包材成本及生产在线的人工成本这一关。商品开发常常会有一些有趣的事发生，过程中有人提议把绿茶单独拉出一条线来发展，就有了这个设计方案（图 6-4）。



图 6-3



图 6-3（续）



图 6-4

案例 2：改变中国台湾香肠包装的充氮真空包

早年一般传统市场销售的香肠都是小贩、肉商自行加工生产灌制，灌制后多半是利用吊挂自然风干的方式来保存，早上开市销售就挂出来，收市后就收起来回家再挂。而销售时顾客总是伸手去捏一捏，看看香肠的风干状态，因为同样的一斤价钱，越风干香肠的条数越多。在早年，经济环境不好，一位家庭主妇能支配的菜钱不多，如能多买一条是一条。若大家都来捏一下，香肠上面满满的手印，其实不太卫生，因此在制作流程上也加了一些不必要的成分以利

于延长保存时间。

当时的新东阳、黑桥牌等肉品大厂灌制的香肠产品也是采用开放吊挂式销售。统一“满汉”香肠于 1985 年进入肉品市场时，铝箔封膜没有办法做到透明开窗设计，只好以香肠彩图来提示此为香肠产品，它在当时是第一个盒装的香肠品牌，必须扮演教育消费者的责任。教育成功将是品牌的资产，但很多企业并不想做第一，而沿用他人成功案例来使用的拿来主义往往是他们想走的快捷方式。统一当时在肉品市场上是没人知道的新品牌，也是第一家将传统香肠采用充氮真空包装的品牌（图 6-5）。因为市场通路的改变，产品开发的策略也要改变，统一并没有自己的零售门面，所以走卖场及超市通路。这些通路都需要模块化、系统化及规格化，传统吊挂风干销售不可行，因为氮气比空气重所以在封膜时充氮把空气溢出，香肠可以延长保鲜期。统一“满汉”香肠充氮真空包装上市后改变了传统吊挂式的销售方式，从此改变了香肠冷藏的销售形式，使得食品更保鲜食用更安心。



图 6-5

案例 3：三十年前的罐装茶，乏人问津；这门生意有机会吗

茶，被称之为国饮，小时候路边到处可见的“奉茶”，搭火车的记忆也是那一杯随手冲的热茶。茶，似乎是便宜低价的代名词。在编者的设计生涯中有

个“统一”乌龙茶案例。这款罐装茶的产品概念源自当时日本上市的乌龙茶，当年在台湾尚没有罐装茶的案例可参考，对于消费者要花钱去买一罐茶，到底该从什么沟通要求下手？编者陷入苦思。

1983 年“统一”乌龙茶上市后销售反应糟透了，不到一年立马下架；后来经过调研，得知该产品“与生活习惯产生冲突”是最大的失败。奉茶到处都有，为何要花钱去买罐装茶？而且老人家又常提醒“冷茶伤胃”，大部分的人也认为喝冷茶会伤身，卡着这个观念在当时推出冷饮罐装茶，就像是魔咒一般在客户与广告企划间反复地争论着。

然而，成功总是留给有远见的人，统一算是很早看到罐装茶的潜在商机，虽当时引进日本的茶概念，而没有直接去抄袭日本的包装设计，却也没有跳脱“喝茶”给人的传统印象、老旧沉重文化的惯性思维（图 6-6）。



图 6-6

后来开喜乌龙茶仿效日本三得利乌龙茶包装（设计者牛岛志津子，1981），在一连串反常态的广告推波下，让它打开了罐装茶的市场（图 6-7）。此成功不是包装设计的功劳，而是当时尚有其他厂商也投入茶市场，其整体集市效应创造了一个罐装茶饮的市场大饼。然而统一乌龙茶的阵亡，其牺牲经验造就了后来“茶里王”和“纯吃茶”两强在市场上的霸主地位。如果当时企业观望别人先上阵，见好才上，那么今天罐装茶的市场霸主可能就是别人。回看过去，唯有执着才有自己的位置。



图 6-7

案例 4：马口铁盖好

包材人人会用，各有巧妙不同。在现今包装产业链上，除了广泛的软性包材外，马口铁算是较良善的包材，具有成罐方便及利于产品加封储存的特性。马口铁分干罐及湿罐，是以产品属性来决定采用何种罐体，在设计应用上没有特殊限制，可以用正常的四色印刷工艺或专色来印，印制效果都很好；在烫金烫银的质感上更是比纸张真实，因为马口铁本身即是金属材料，在常用的消光亮光及局部上光后加工，或起鼓及打凹的效果跟纸张没什么两样。马口铁皮是先平张印刷，后再加温至约 280℃把油墨乳化于铁皮，并覆上亮面防止脱墨后再成型，该过程宛如汽车烤漆一样，所以每罐马口铁都有烤漆般的手感。马口铁材质特性也较环保且耐用，有些小礼品、小商品也是由马口铁制成，在内地大量使用在茶叶罐上，因为它具有较高的重复使用性，也比纸盒、纸筒来得稳固，质感也较高尚。

在这里来谈一下“重复使用性”这个议题，在包装材料或结构形式的设计上，

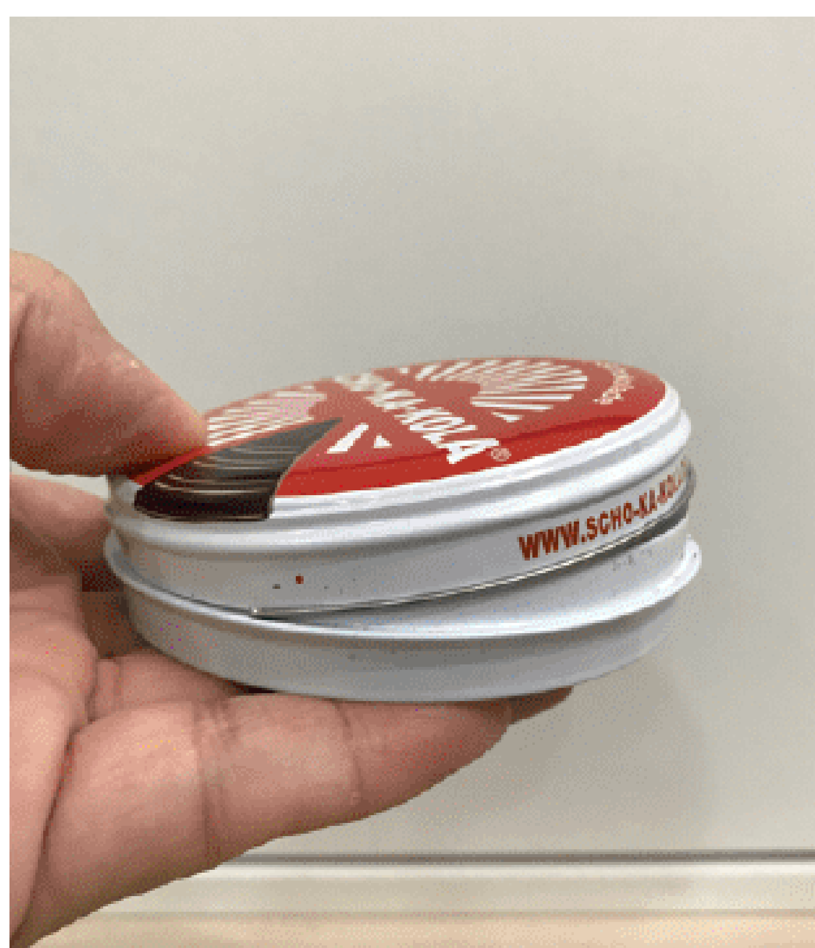
要注意消费者的“使用方便性”这个利益点（benefit）。使用方便性又分为“方便使用”及“使用后方便处理”，这是一个包材能被接受的重要因素，尤其是在快消品的包材选用上更为重要。消费者可能随时随地都在使用商品，如在使用时需要适当的工具才能开启或使用到内装产品，那将是这个商品灾难的开始，消费者没有义务去承担这样的不便性。



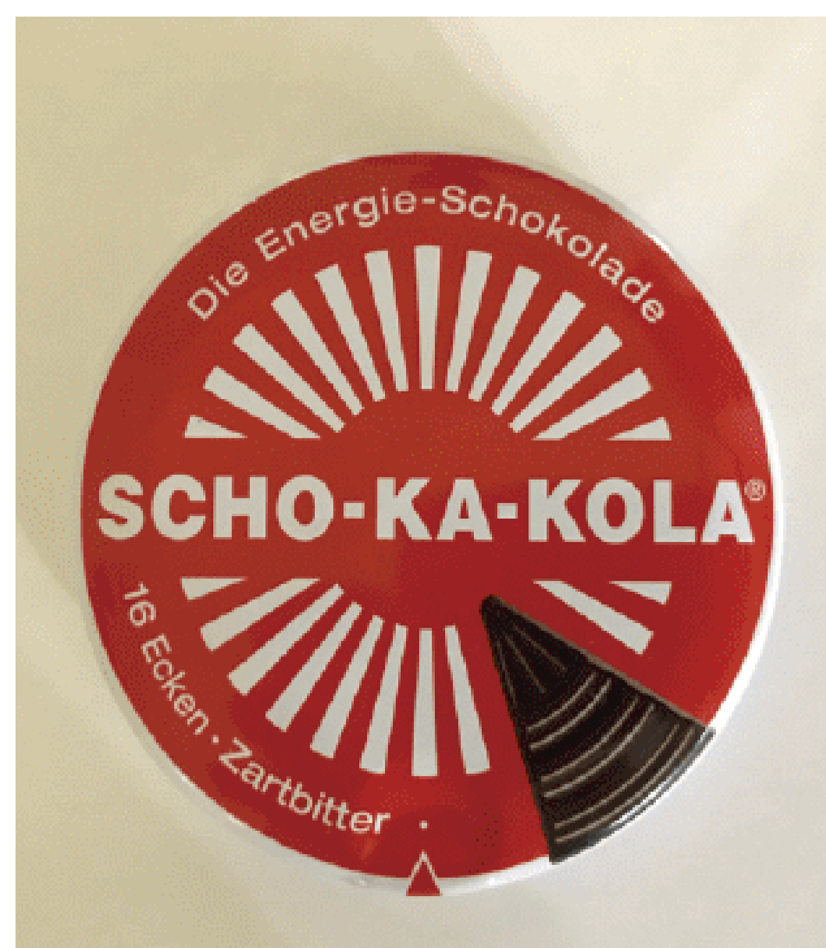
图 6-8 中上盖开启咬口结构的马口铁罐，可以单手轻松地开启及盖回；如图 6-9 所示，它在上盖边切一斜角，再利用盖上凹口下压，让空气注入，就较容易开启，采用上下盖的原则，可确保气密性，但上盖向下压紧时，罐内空气会被排出，待再开盖会较紧，不易拉开。图 6-10 左边的上掀盖式、右边的滑盖式及图 6-11 中上盖边的凸处就是让人使用方便的设计。这些设计都不是美学上的应用，而是以人因工学的方面去思考，也确实做到满足消费者的利益点，这就是我们要追求的“善的设计”。



图 6-8



（a）



（b）

图 6-9



图 6-10



图 6-11

案例 5：食品包装一直被视为环境杀手，但如今情况却发生了转变

超商的出现让加工食品更加繁荣发展，而包装的重要性不仅体现在它能在食品的运输和储存过程中提供保护，还体现在它可以提供一种重要的产品识别手段，以应用于产品标示及广告。

纸包装食品和罐装食品的选择不断丰富，直到第二次世界大战结束后塑料的出现，预包装食品才真正占领了超市货架。20 世纪 50 年代，瑞典于销售牛奶时率先开始使用，以由塑料七层压纸板制成的一次性盒子作为包装，从那时开始“利乐包”诞生，消费者便认为他们随时都可以方便地买到预包装的新鲜食品。

在人均收入较高的地区，食物浪费更多地出现在零售和消费过程中。在发展中国家许多食物还没摆上餐桌就被扔掉，或者未食用到一半就被扔掉。研究表明，目前的包装类型都普遍存在一个主要问题：包装内的食物分量往往太多，导致部分食物在消费者食用前已经变质。所以近年的趋势就是小量化、易于重新封口、易于彻底倒空、易于回收利用等，这类的包装概念或包材开发已慢慢被厂商采用。

瑞典 Tempix 公司开发一种带有指示器的纸质标签，它可以指示温度是否超过默认的温度极限。这款指示器不仅读数方便，还能设置不同的温度超限容许时间。如冷藏中断，标签上的条形码也会自动破坏，消费者看到断裂的标签，就不会购买该商品了（图 6-12）。据联合国 FAO 统计，地球上近 30% 的粮食在生产时因没有好好包装而被扔掉，印度生产的食品有 50% 被白白扔掉，这些浪费都是因为没有找到合适的包材。



图 6-12

包装的设计已不再只是视觉上的工夫，而需去思索人类与环境、资源的共生。未来我们将会看到比现在包装尺寸小得多的产品上市，这种改变将引导消费者发现，吃完包装内的食物不再像以前那么困难，也会投入更多心力去关心包装材料及食品本身的知识，理性的消费群正在迅速成长。英国推出可再使用的 Can，罐身印刷雾面磨砂白，非一般铝罐亮光墨（图 6-13），在全球环保的大议题下，英国设计推出的可再使用的罐装概念包装，是以设计解决问题的典范。其瓶盖采用塑料而非传统的铝拉环（图 6-14），拉起即破坏拉环，具有指示性（图 6-15），可重复推前推后使用（图 6-16）。



图 6-13



图 6-14



图 6-15



图 6-16

五种改变行业格局的未来食品包装技术：

- 水溶性包装：可以溶于水的包装将帮助减少垃圾数量。
- 智能包装：包装上的传感器将告知食物的最新状态，可以继续食用还是必须扔掉。
- 可食性包装：或许可以将汉堡包装纸连同汉堡一起吃掉。
- 自冷却包装：只需按下包装上的按钮，自冷却罐中的液体便可在几分钟内完成冷却。

- 自加热包装：自加热包装可以在几分钟内将包装内的食物加热到需要的温度。

社会趋势将影响我们未来的食品包装方式：

- 城市化：如今小家庭数量越来越多，开发小包装的商品正是时候。
- 网络化：数字时代的升级促使网上购物的趋势有增无减，对包装的质量及结实度提出更高的要求标准。例如，包装不能在运输过程中破损，因此玻璃瓶的使用率可能会下降，取而代之的是塑料瓶及可充气的软袋包材。
- 多样化：与传统的商店相比，网上销售的商品需要更多包装，而每种情况都会涉及不同类型的损坏风险，所以需要开发不同类型的指示器，以指示包装是否被毁损或者被恶意拆封。
- 共享化：环境维护的话题将持续发酵，可预见，可再生原料比石化原料更受关注，传统纸质材料将发展出复合式的纸品。现在的消费者对于所吃的食品来源很感兴趣，这关系到食品的成分，也关系到食品的包材。

案例 6：品牌形象始终如一，让消费者死忠如一

你的商品卖的是一个流行的主张吗？爱喝 Coca-Cola 的人很多，爱收集 Coca-Cola 的人也很多，市面上能有如此众多粉丝的品牌还真的不多。营销的厉害之处就是在这些小地方不会太用力地去搽脂抹粉，把自身打扮得让消费者看心情去喜欢它，不会一下子扮成 Coca 酷先生，一转身又扮演 Cola 俏小姐。品牌形象始终如一，才能让消费者死忠如一，从潜意识中去接受。一百年的品牌多得是，有些品牌传达的是传统，有的是说技术及工艺，有的就卖它的商标，而 Coca-Cola 给人的印象是“流行”。就如同有人说，没知识也要常看电视（流行的媒介），是的，消费者不用去理解专业的营销知识，他们的消费就像看电视那么轻松就好，这就是“供与需”的游戏规则。

可乐，果然玩得很欢乐，曲线玻璃瓶一直是 Coca-Cola 产品给人的印记。随着包材工业的提升到工艺的多样化，它由百年前的玻璃瓶，演变到今天的铝压瓶。虽然铝压瓶与原来的玻璃瓶完全不同，但这个演变并没有违和感，百年风华，不论是玻璃瓶还是铝压瓶，都很有型，因为消费者在生活中早已习惯铝罐的商品，而铝罐造型千百种，唯有可乐玩得很型（图 6-17）。



图 6-17

案例 7：铝瓶制罐法

玻璃瓶的生产制造很普遍，难度也不高，那来看看铝压瓶到底哪里“型”！图 6-18 中左边这罐俗称“两片罐”，就是瓶身经多道挤压而成瓶型，充填后再加上封盖，整瓶是两片式而成；右边这罐俗称“三片罐”，是传统马口铁罐的制罐法，也就是瓶身先成瓶型，瓶底再封底，充填后再加上封盖，整瓶是三片式而成。

当看到 Coca-Cola 推出三片式铝罐包制，图 6-19 为三片罐与两片罐底部的结构，又觉得开了眼界！包装工业的进步，确实给厂商带来了强大的竞争力，所以世界各大品牌商都投入大量的研发，期待能给消费者新的体验。这趋势的发展在未来会越来越火，在制程少污染、材料轻量化的环保要求下，这样的改变是必要的。

这种 Coca-Cola 三片罐的制罐技术大有突破。它虽然采用了三片罐的制法，但其罐身也是用铝管压型，罐身非焊接保有完整管状，而其罐身的曲线，增加了瓶身的抗压性，不易受内容物的气压而变形，所以可以充填有气的产品。



图 6-18



图 6-19

案例 8：干式、湿式罐形看罐底

“三片罐”是马口铁罐的制罐法。先将马口铁平张印好，按罐身尺寸切板，经切角、端折、成圆、勾合、踏平、焊锡、翻边后制成罐身，再与罐底封合，通常有锡焊或电阻焊两种，再封一边底部，送厂充填内容物后，再把另一边封罐。通常被使用于“无气泡”的商品，罐身会有封条（图 6-20）。



图 6-20

“三片罐”由上盖片、罐底片及罐身片三片焊制成罐形，在制成罐形时会视内容物及客户的需求而指定“封底”或“包底”的形式。一般液态产品都采用封底式的铁罐，密封性好，底部没有空隙，亦称为湿式罐。包底式铁罐较适合多边形的罐身，亦称为干式罐，图 6-21（a）为“封底”罐、图 6-21（b）为“包底”罐。



（a）



（b）

图 6-21

案例 9：包装设计突破口

无论多美多了不起的包装设计，消费者的“使用方便性”是唯一不变的客观因素。日常生活中我们时时都与各式各样的商品接触着，又快又好是必须给到的基本面，国际大品牌一定会关注此事，处处满足消费者的需求才是王道，当然 Coca-Cola 也注意到了。

它为何要用两种瓶盖，因为考虑到消费者的使用方便性（包装的突破口），一个是啤酒盖，一个是螺旋盖，螺旋盖常使用于一般的即饮包装上，而啤酒盖

大部分使用于纪念瓶，也承袭了传统的玻璃瓶都用啤酒盖的印象（图 6-22 中左边为啤酒盖、右边为螺旋盖）。



图 6-22

案例 10：M型社会，有机礼盒的开发预想

经济不景气，日子还是得过。台湾人好客好礼，送礼收礼是常有的事，在这个M型的社会趋势里，相互送礼的情形将发展出怎样的模式？多年的礼俗，在M型社会的结构下会朝高峰走还是向谷底滑落？整体的礼盒市场又该如何来因应？

竞争的商业环境中一定有各式因应的模式推出，M型时代终究是一时的，生活条件再怎么不好，送礼需求永远不会消失。这时企业该好好思考为这个M型时代推出什么礼品。以下是针对这个话题进行的一系列操作，也是将个人的一些概念想法与各位分享。

首先做送礼的各种评估判断：

1. 目的：回礼、敬谢、工商往来。
2. 心态：分享、爱面子、炫耀、不得已。
3. 对象：父母、长辈、师长、亲朋好友、同事、同学、男女朋友、晚辈。
4. 价位：天价、高价、中价、低价、Free 赠品。

送礼时大多在脑海里首先会思考“价位”，直觉以数字判断送礼的层级，由价位再衍生出以下的对应：

礼盒定价：实际售价 vs 心理价值

一般在送礼的价位上大致可分为：300 元（台币，以下同）以下的伴手礼、300 ～ 600 元是小礼、800 ～ 1200 元尚可、1500 ～ 1800 元以上属于中价位、2500 元以上算是高价位了。在此必须注意的是送礼时的实际售价和心理价值，商品如果是固定的售价，就可以改以礼盒包装来提升价值感。商品的组合或者礼盒包装设计的附加价值等，都是可以思考的环节。

礼盒形式：实体礼盒、宅配、礼券

礼盒的形式有千百种，随着工商的发展，除了传统的礼盒（称为实体礼盒）外，礼券也是另一项选择；网络下单直接宅配到收礼者手上，这样的趋势也越来越多。那么，宅配的礼盒包装要以宅配的运输功能为主还是以礼盒的精美需求为主？

礼盒的形式难免影响收礼人的感受，礼盒的定价会对应到送礼的预算及送礼的对象，送礼的心态又会联动到礼盒的形式。M型的社会仅留下高低两个位阶，看似单纯，但是“M型社会礼品组”并非如此单纯。要应付这种多变向的需求，一种可随机组合的“有机礼盒组”正可满足大众的需求（图 6-23）。

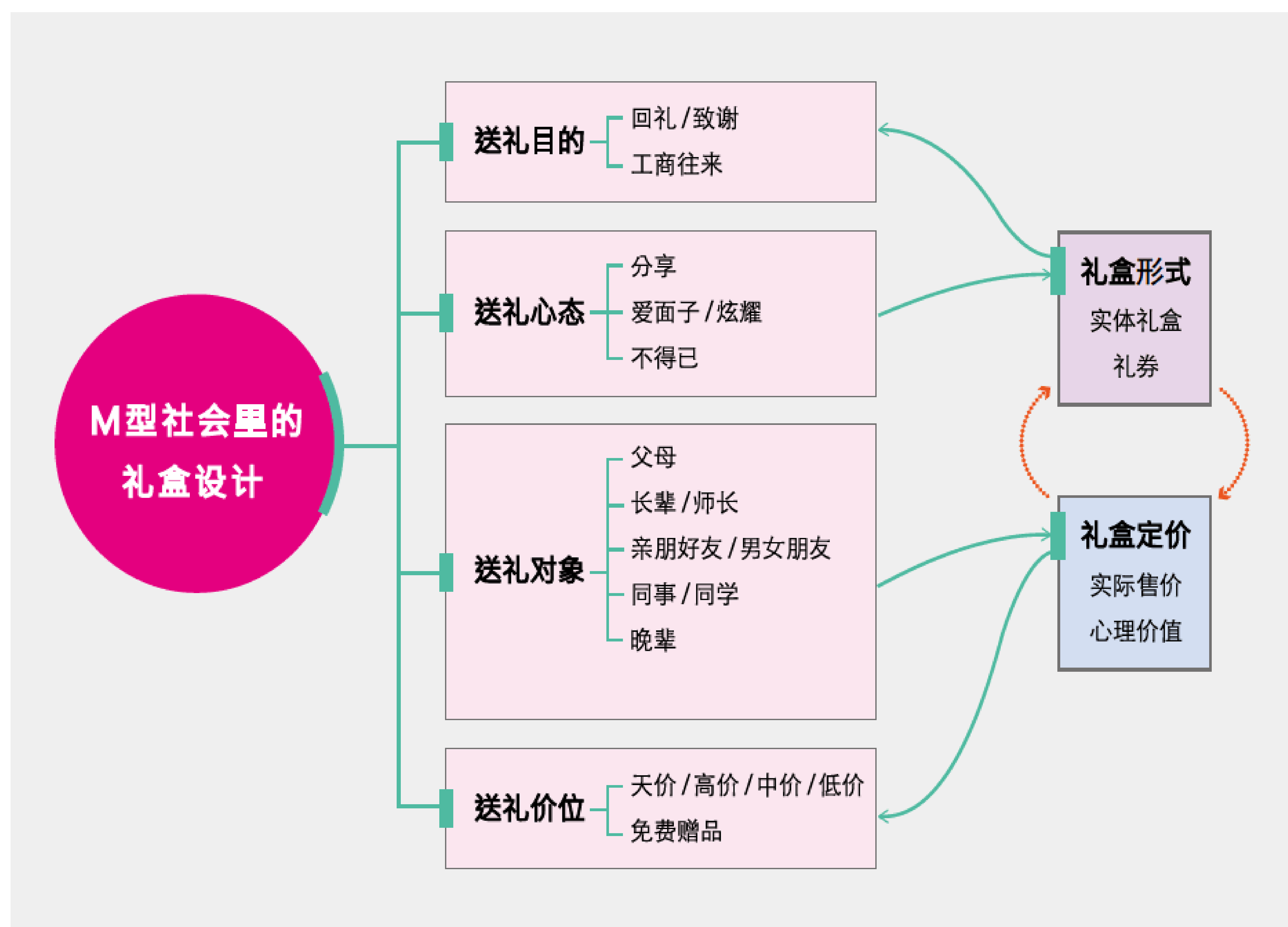


图 6-23

概念设计构想

整体的设计构想是要找出一个有机且可随意组合的礼盒形态来解决以上的问题。如下的发展构想仅在概念上提出形式探讨，尚未加入视觉表现。

- 如变形虫式的有机发展结构。
- 如堆积木式的结构。
- 如叠砖块的同比例组合结构。
- 如吹气球式的放大缩小结构。
- 如同心圆放大结构。
- 如同中心点矩形放大结构。
- 如拼图式的上、下、左、右拼结构。
- 如大盒形删去法至小盒形结构。
- 如蛇腹形变长式结构。

形式结构的发展有无限的可能，必须明白形随机能而走的原则。在商业设计范畴当中还必须是可执行制作。以上提出的多种概念想法，是以实验的方向来推演发展的可行性，在执行及成本上尚有改进的空间。

A：堆积木式的结构。在组合上属于上下左右四方连续的立体延伸，如再加上砖块形式的有系统同比例结构，较适用于量化的礼盒组的需求（图 6-24）。

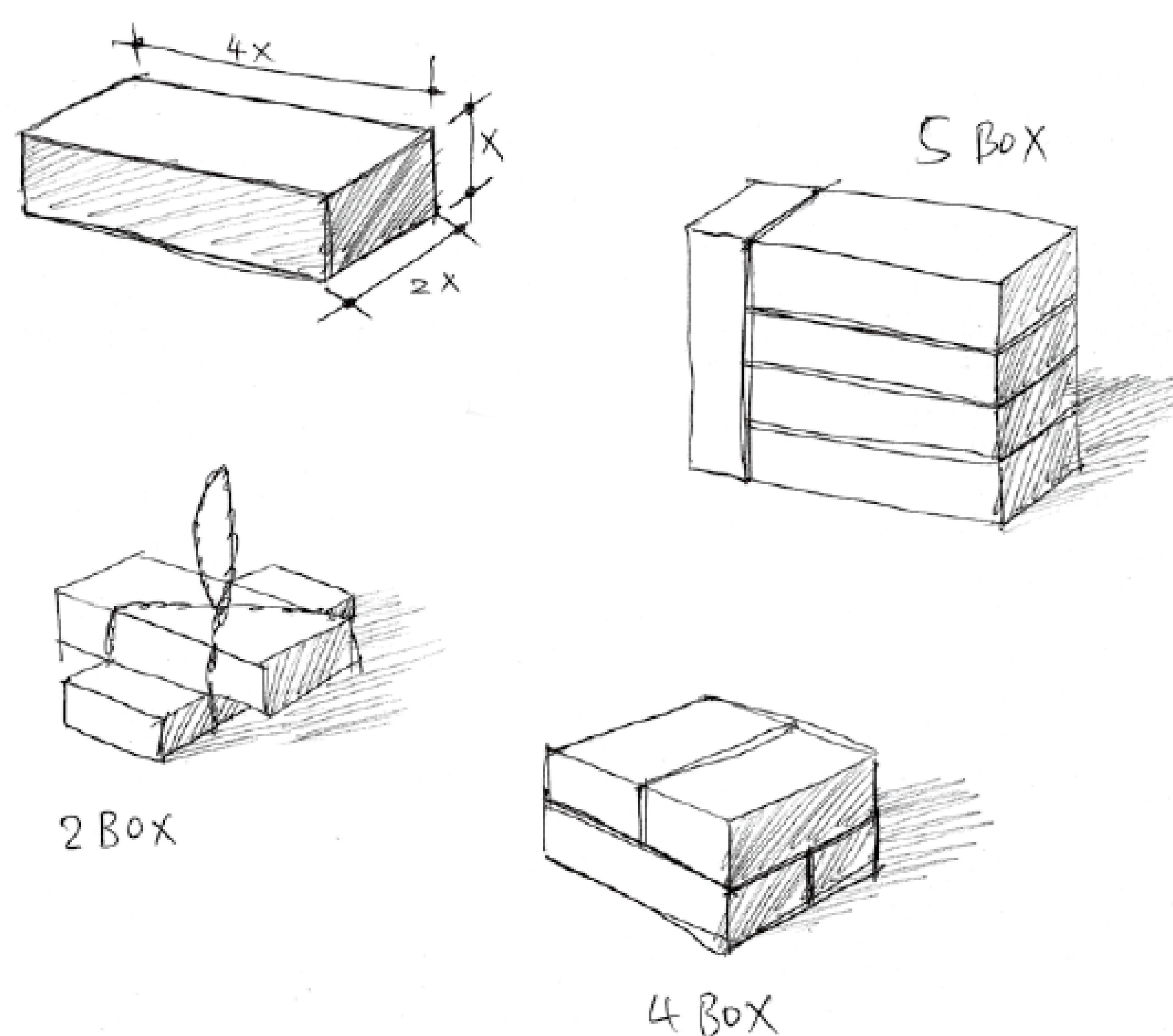


图 6-24

B：同心圆的放大结构。事先由瓦楞纸板由同心圆向外组成，可视实际商

品大小，再撕去不要的瓦楞纸板，依实际商品置入盒内，再盖上盒盖便可完成礼盒组（图 6-25）。

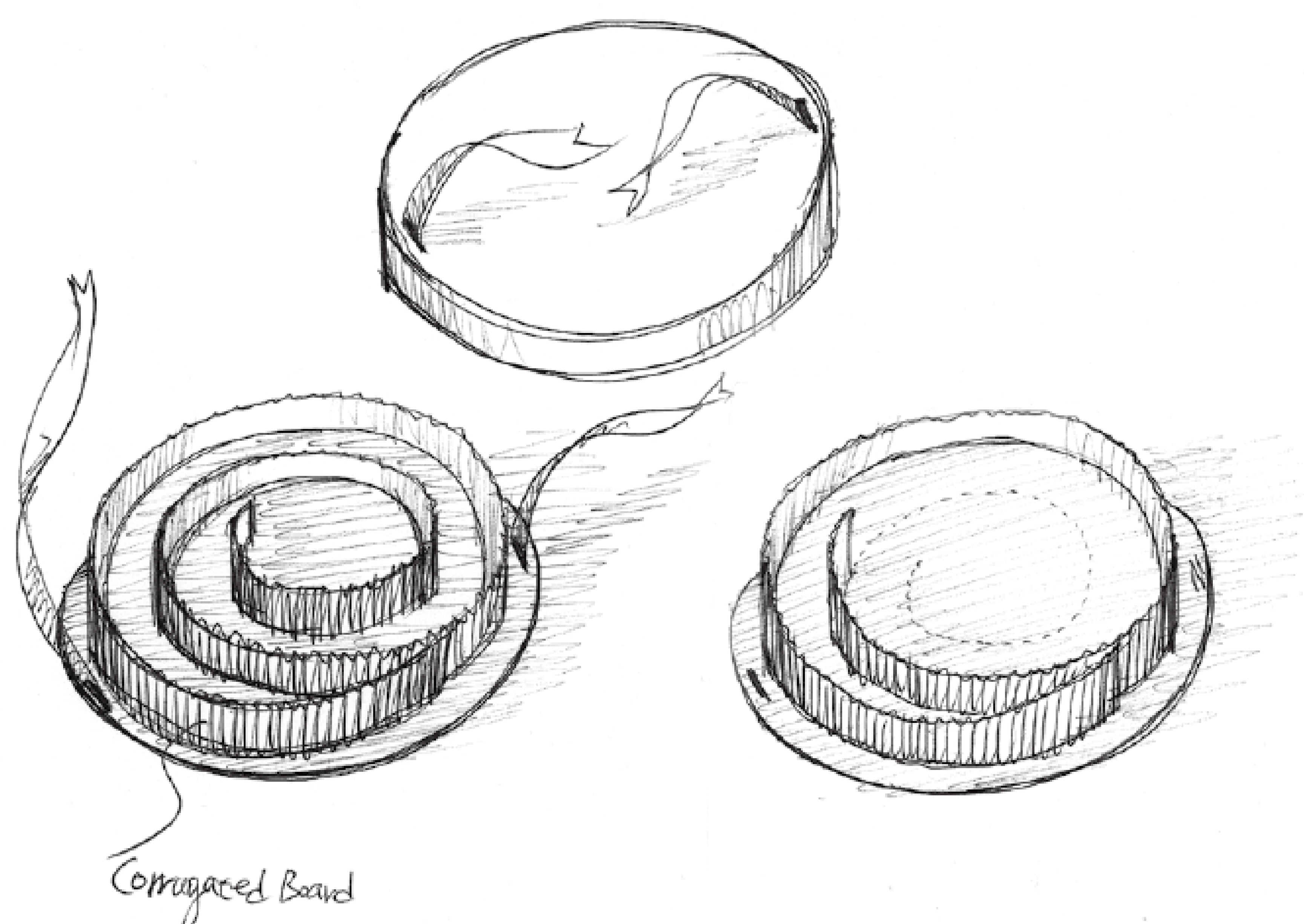


图 6-25

C：同中心点矩形放大结构。事先制作出一定尺寸的盒内的格间饰条，再视实际商品大小，将格间饰条折成所需大小置入盒底座，放入商品，再盖上盒盖便可完成（图 6-26）。

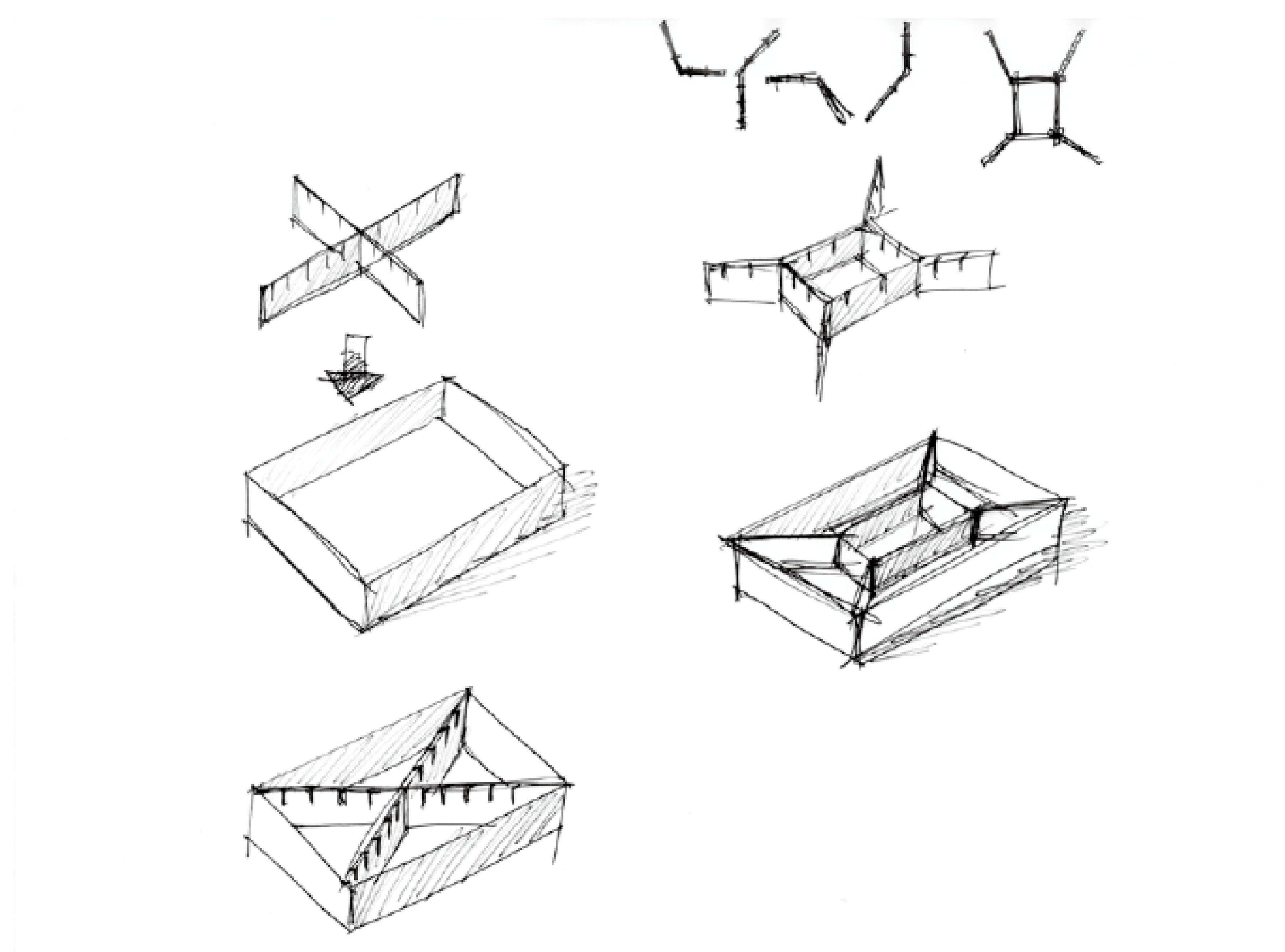


图 6-26

D：由正方形切成的等腰直角三角形，可如拼图式的上、下、左、右拼构，多种拼法，爱怎么拼就怎么拼（图 6-27）。

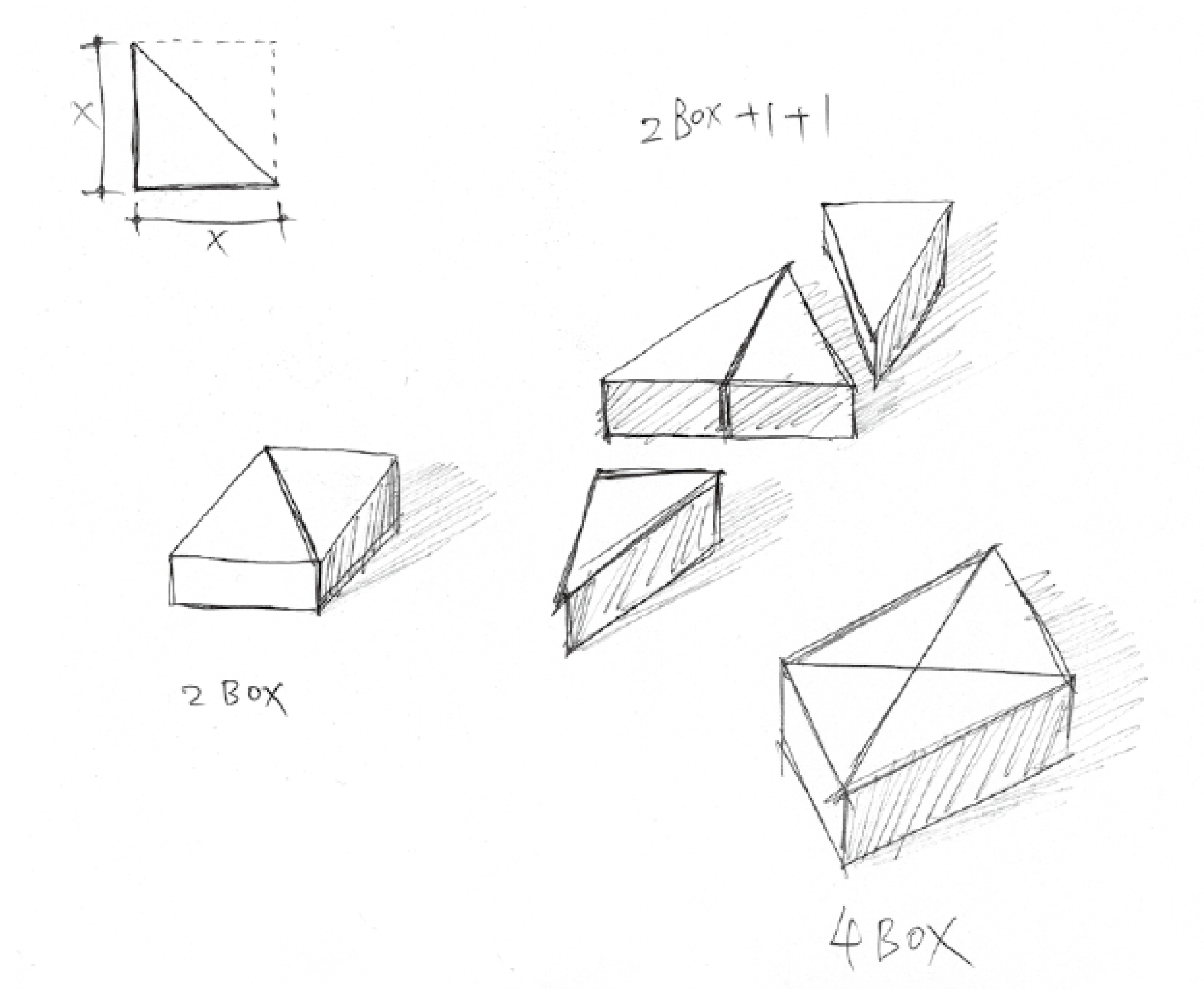


图 6-27

E：蛇腹形式结构，可将蛇腹直径做成圆形或方形，直径大小也可有多种选择，而长度可依需要自行裁切，可以绕成圆形使用，一种形多重变化（图 6-28）。

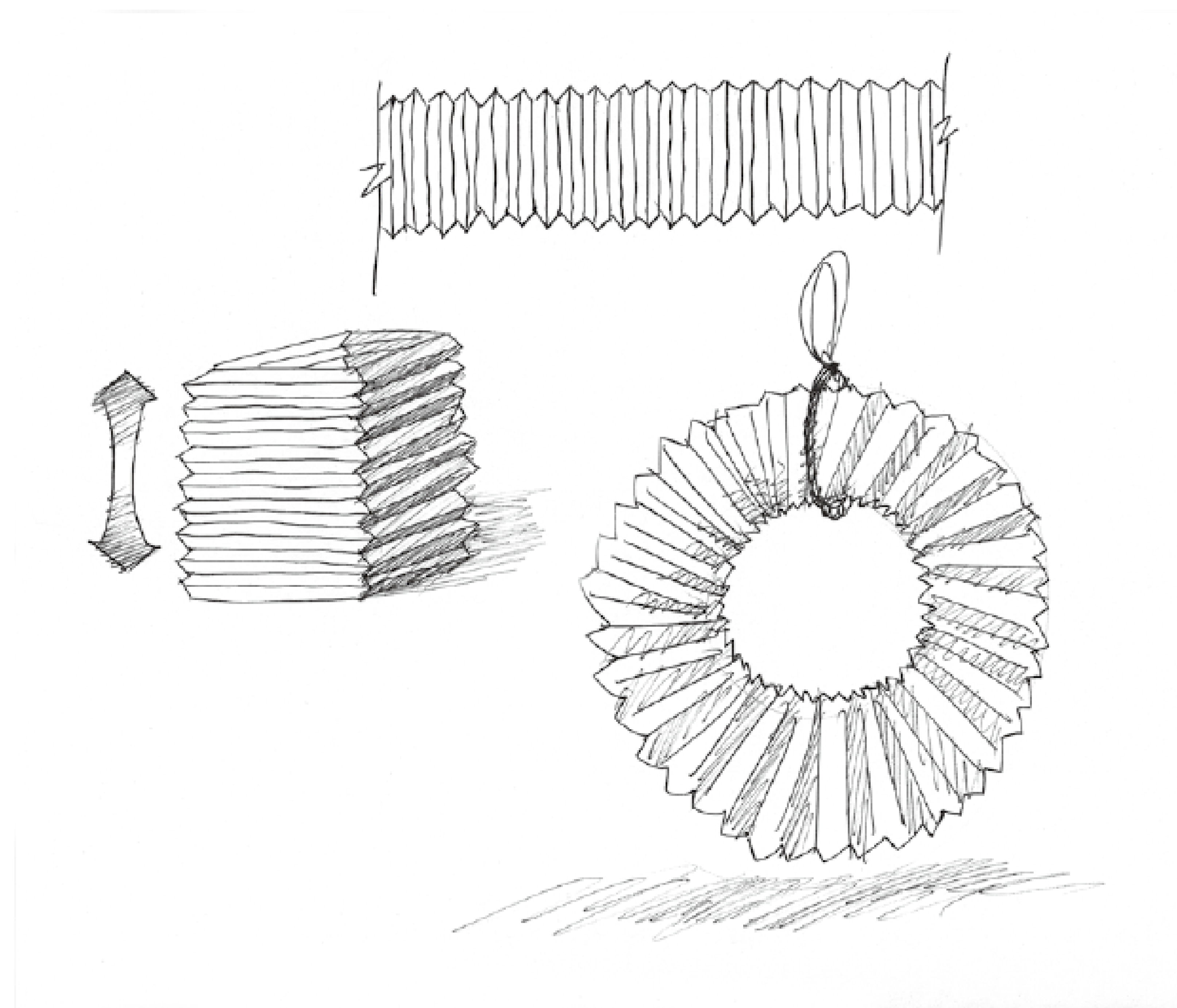


图 6-28

这是一个从想要到需要的概念形成的假设演示。常常听到“头脑风暴”，但到底要怎么暴又说不出一个所以然，而这个开发预想的例子，是从“想要”的抽象需求一步步找到可发展的点，最后可以再用“需要”的现实条件去选择可行的设计方案，而执行落地过程，就可以善用前面提到的各种材料载体、版式及后加工艺，一件商业案子的形成就是如此。

案例 11：有“表情”的纸

手上这本《美的曙光》被翻得有点皱，时间久了有点黄，再次翻开还可以闻到一点点油墨的味道，翻阅时听到纸张的摩擦声，顿时感觉到安心，因为内心尚留存一丝丝的人性。在这个简单的过程中已有手感、嗅觉、视觉、听觉、心感及感知（图 6-29）。

随书附赠的纸立牌，写着“日出，是目前被发现的第一个汉字”，上面并复刻了“日出”图字，让读者有如亲临般真实感受到它的存在（图 6-30）。这些都是通过纸本传达给我们的体验，生活中随处可以见到纸，但它的存在力量却往往被忽略。然而，虽然数媒发展已塞满我们的生活，但纸的手感是无法被取代的，它也是人们不能失去的一项文明。

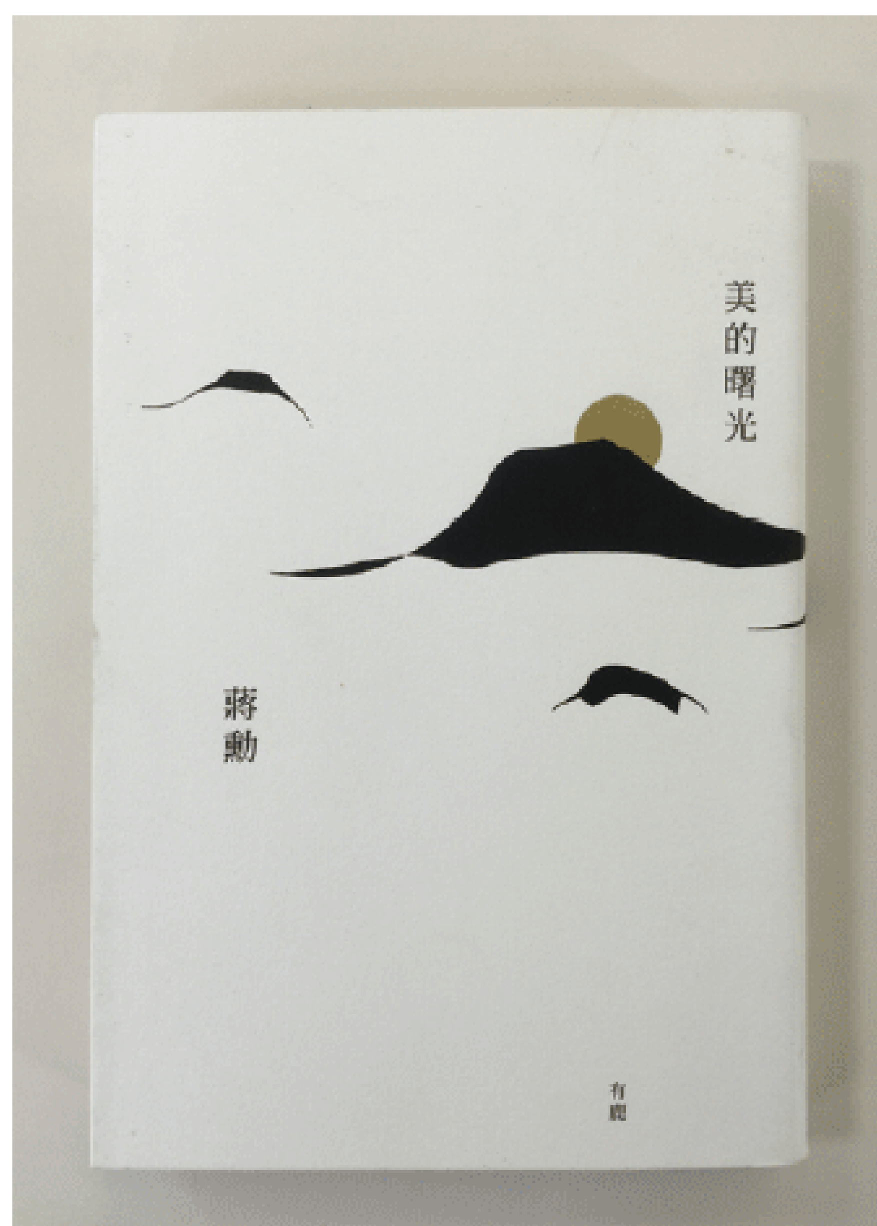
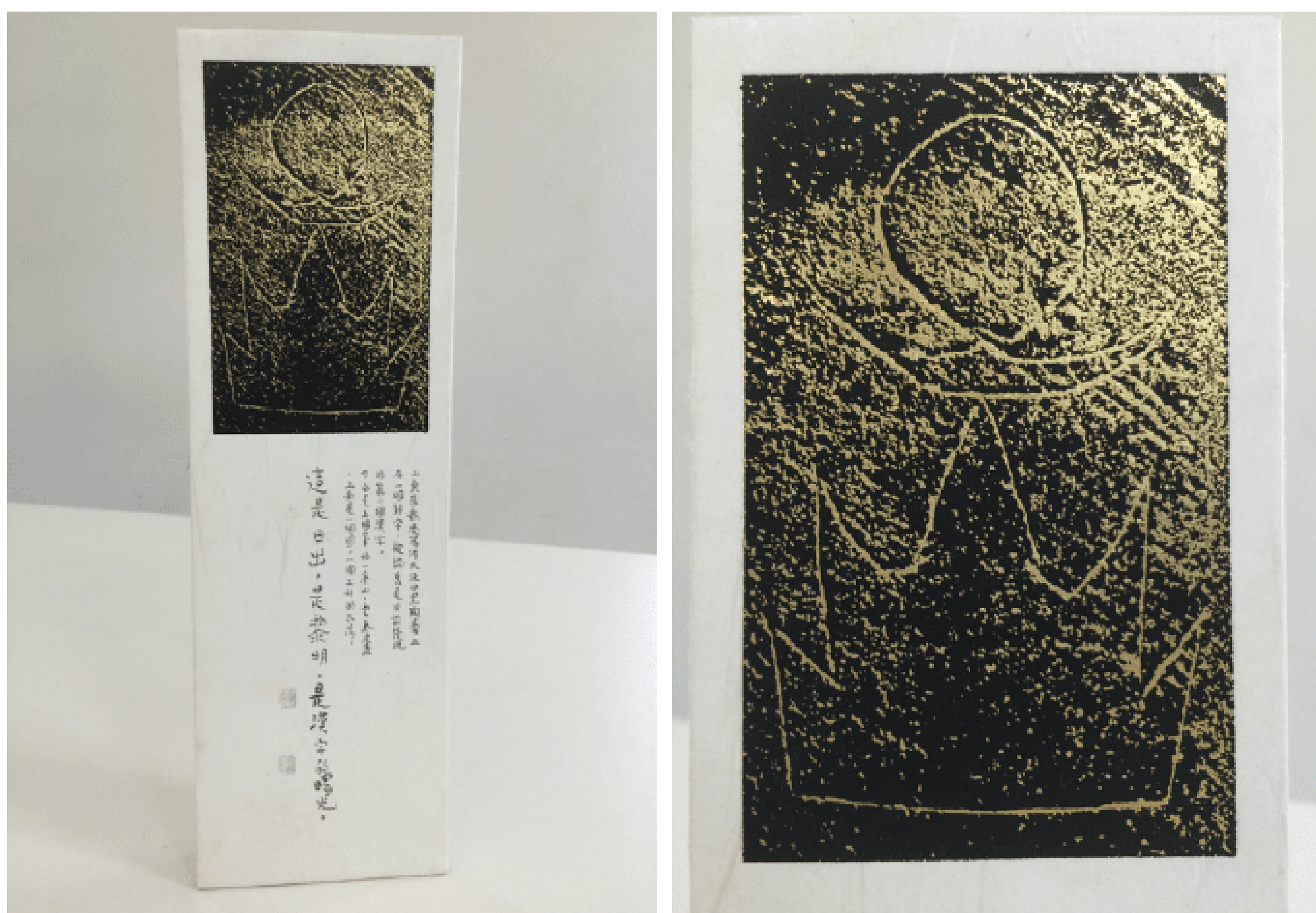


图 6-29


图 6-30

目前最小的设计载体可能是邮票吧！它又被称为国家的名片，世界各国都善用优秀的设计师来为自己的国家设计邮票。要在这方寸之间传达很多信息是不容易的，近年来各国无不竭尽所能在这张薄薄的小纸片上压挤出一些新花样。我手上有一套英国 2001 年发行的“诺贝尔奖纪念邮票”，其中一枚“国际和平日”是以鸽子为元素，设计师要传达的不是鸽子的意象，而是鸽子嘴上衔有的象征生命意义的“桂冠叶”，在表现手法上把鸽子虚化并用起鼓的方式让画面寻求一个突出的平衡。令人感兴趣的是，在 70 磅的薄纸上起鼓后，再经过邮递过程的压挤，为什么它依旧如此立体？

事实是他们办到了。据我所知，此套邮票的印制还不是英国本地印制，是其他国家帮英国印制。世界之大，强国背后还隐藏着另一个强国，好设计更要有好的后制配套才能完美，内行都知道秘密是在那枚邮票纸上（图 6-31）。



图 6-31

精湛工艺增添纸张表情。设计上最常见的纸上工夫算是“起鼓”吧，一般常见起鼓的工艺是做一块锌版，从正面加压就是打凹，从背面加压就是起鼓。它呈现出来的是平面式的凹凸，只能看到一个形体的外轮廓，其原理是用锌版加压，底部用一毛毡承受锌版的压力，因锌版有一定的厚度，所以在纸上的凹凸只能有一定的厚度。起鼓机器其实就是烫金机，只是没放上金箔而已。

另外有一种工艺称为立体起鼓，需要雕刻一套阴阳模具，再行上下打凹（凸）的加工，此时选“纸”就成为关键，纸的纤维长短是造就三维效果好坏的关键。欧普设计公司的简介封面（图 6-32），没有印刷，直接选择美国 NEENAH- 自然美白系列 216 磅的厚卡，只将 Logo 立体起鼓；信封也选择同款 118 磅的薄纸起鼓，两者的三维效果差很多（图 6-33 为在薄纸上起鼓）。

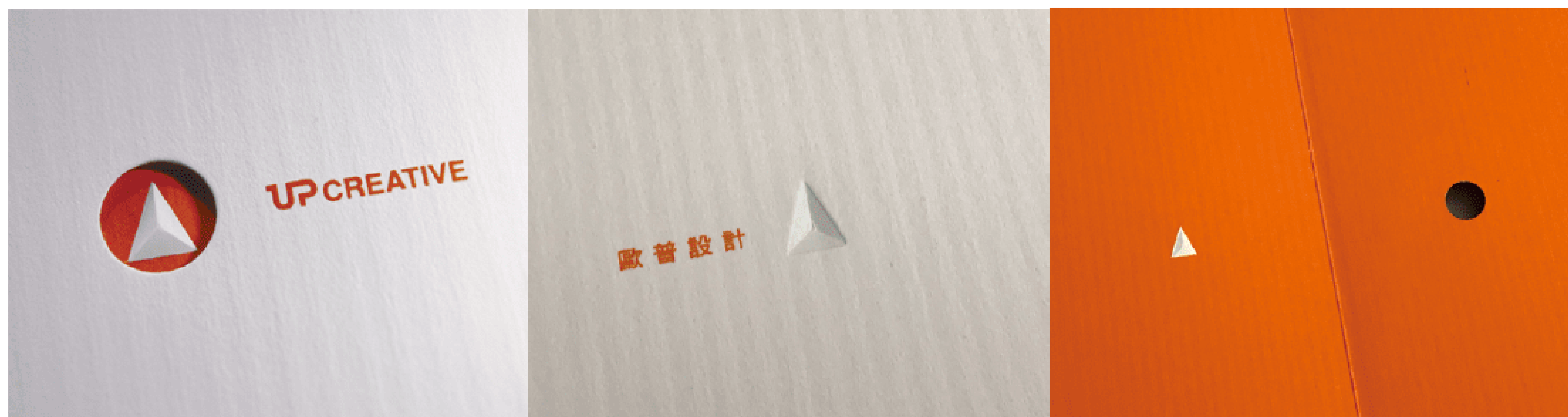


图 6-32



图 6-33

欧普设计曾设计了一款 12 星座邮票及首日封。在首日封上也采用雕刻起鼓法，将 12 星座造型压印在一般的模造纸上的雕刻起鼓（图 6-34），和同一个雕刻模起鼓在厚磅的海报纸上（图 6-35），效果都非常立体，产生如浮雕式的立体感。同一个雕刻模具打在不同厚薄纸上，相对在压力上需要调整，才能有完美的结果。

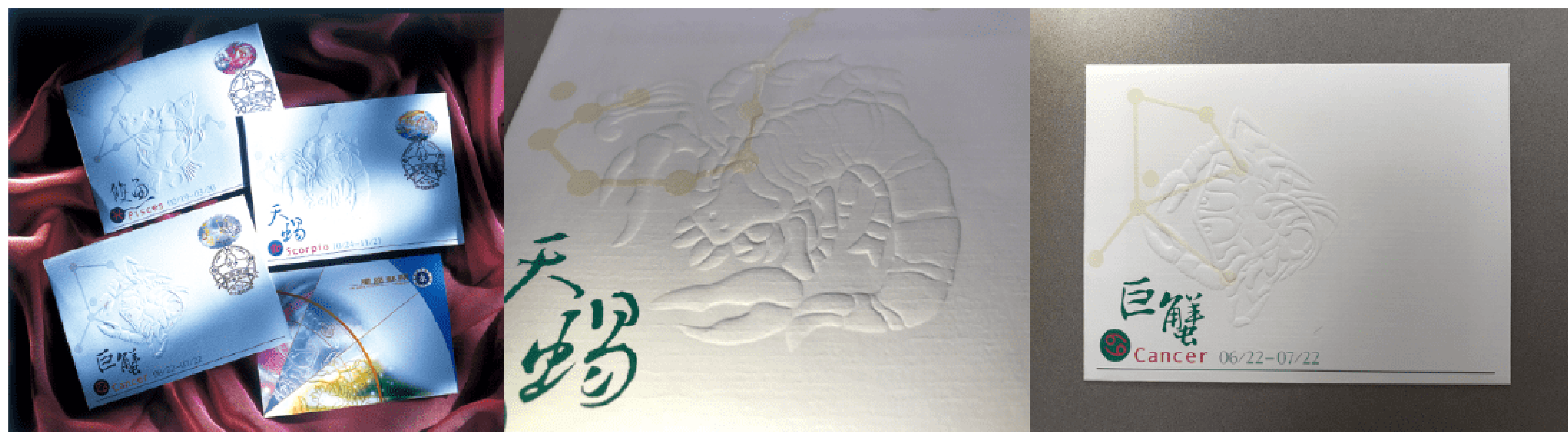


图 6-34



图 6-35

数码趋势的兴起，传统纸业是否会被淘汰？当时曾有人预言，纸业将兴起一波革命。时间过去了，纸不但没有在地球上消失，反而往“精致”及“实用”两端发展得更稳健。数字科技虽然迅速便捷，但它少了情感上的温度，而纸张被大量使用于阅读载体上，通过手感传导加上视觉的刺激，能给我们真正“质”的感触，这是数字科技暂时无法提供的触动。

设计人若难以创造趋势，至少得了解趋势。好设计最终还是需要通过纸的媒介传播出去，纸是设计人最忠实的朋友，如不了解她，如何善用她最美的一面？

案例 12：因为你了解，所以可以这样玩包装

很多人小时候喜欢吃乖乖是为了包装内的小玩具，而乖乖附赠食玩的营销手法，也推行它的姊妹品“孔雀香酥脆”。在二十几年前编者接受乖乖公司的设计委托案。通常客户要改新包装，目的不外乎是想再刺激一下市场，如单纯地接案，就从当时的视觉流行语汇中去找灵感。很多设计师现在好像也是用这样的手法在设计包装，反正一个包装的寿命大约半年，想太远客户也看不到，有时也不想要。

但我对“孔雀香酥脆”的包装是动了真感情在设计。首先建议客户不要再送小食玩。小时候常常吃乖乖，也常常打开包装却惨见到雷同的小食玩，一点都没有珍藏版的惊喜跟乐趣，小小的心灵总伴随小小的受伤，常常躲在甘仔店的角落，偷偷在压摸包装内的小玩意是否已经有了。这行为实在很不乖。

小玩意不送，不如直接把小朋友对“孔雀香酥脆”食与玩的印象印在包装上，就用四格漫画当作包装的视觉元素，顺搭当时的一些有趣话题，目的是要化暗为明。而四格漫画可不断地跟有趣的话题结合，因为了解积层软袋印制材料及印刷版材的特性，掌握印制量的耗损极限，在印制每批新包材时需重新制版，所以在不会增加成本的前提下提出此方案，这样这个包装就永远不会老。2013 年 4 月 21 日在捷运上看到这则广告，发现已由当时的黑白漫画升级为彩色漫画，而漫画的内容也不知出过多少个版本了（图 6-36）。

这个包装设计现在看起来很俗，上不了什么大场面，差不多跟小时候的蓝白拖鞋一样土，但它是一个有机的包装设计案例，三十年过去了，这包装策略一直没更动。



图 6-36

案例 13：幸福的设计

继乐活（Lohas）概念后，“幸福设计”是当下最新的设计概念，大多是在谈商品设计，几乎没有人提及任何平面设计案例。然而，平面设计的创意概念通常先于产品设计展开之前，为何市场一面倒去讨论商品设计？

情侣吵到最高点，吵到失去理智，吵到你死我活，最后某方痛下毒手，另一方心碎嘶吼“痛死我了”。请问有多痛？痛是什么感觉？痛是什么模样？可以拿出来瞧瞧吗？难就难在，“痛”没有图为证。

幸福如同“痛”一样难言，往往越难言的事，越会深深植入人心。幸福的事会一直回忆到随着记忆老化而甜美褪去，或许到最后都记不起过往幸福事，但一定会与对方相视微笑。相反地，苦的事，即使记忆力再好，也不愿想起那一丁点儿。不是逃避，只是不如幸福滋味那么隽永，痛过后很快就被潜意识打入十八层，若要一层一层翻出来回忆，不是件易事。

如何让平面的设计创作带来幸福感，是个挑战。坊间谈到的幸福感大多来自 3D 立体化的商品，具有长、宽、高实际体积；使用接触时，可以实体触摸质感。由触摸传回来的心理感受很具体，使用者可以借由言语具体地描述或表现出个

人的感受。但是，平面作品只有 2D，在实体接触及感受上相对显得薄弱（图 6-37）。



图 6-37

如何在平面作品上创作出幸福感？主题！主题绝对是主要的因素。有些主题很商业化，要在这个基础上做设计比较辛苦。然而，通过文化创意形态的作品较容易传达出幸福感，在设计手法或者材料的选用上做转换，很快就可营造出那份幸福感。在幸福感的氛围上，大多偏向感性要求的表现手法。

“无印良品 MUJI”的商业平面作品就是在销售一种感觉，它的平面设计物上所要传达的是品牌的理念、对于生活态度的提示。在这样的主张上，商品的出现反而显得次要，这种概念很容易营造幸福感。幸福感是很因人而异的一种诠释，也因为幸福感的传播很抽象，它可以放大到完全臣服于该品牌所有商品带来的感受，也可能什么也不是。当臣服于它时，它所销售的任何商品都会被这股幸福感而感染；反之，感受不到幸福感，销售再好再合理的价钱，一件商品也不会被看上（图 6-38 为 MUJI：“感觉美好生活”的定义）。

谈到幸福，台湾最让人耳熟能详的就是“小确幸”了。“小确幸”一词出自村上春树的随记，说的是微小而稍纵即逝的美好与幸福。这三个字意境美好而实际、不华丽、随手可得，可以把“小确幸”的幸福感植入包装设计吗？

商品的幸福感就不用说了，每个人的满足点都不同，但包材容器相对比较客观，生活中随手一杯热咖啡已算是一种习惯，而热咖啡一定不自觉随手要拿

一个纸杯套来搭配，这个幸福感，不好说是什么原因，但确实目前还没有什么对象可以取代它。



图 6-38

市面上有些热食商品的包装，会贴心地在包材上解决烫手的问题，常见的是把汤杯外加一层波浪纸板，或者把杯子结构加厚以防止烫手，此案例是在杯面外缘做防烫淋膜特殊处理，触感记忆，直达心底（图 6-39）。在杯子的外面喷植一层低密度的泡棉，在泡棉上再用凸版水印彩图，低密度的泡棉层功能是可以隔热防烫手，使消费者感觉到是良善的设计，这是包材供应链的升级，它并非创新包装材料中的 PU 泡棉、保利龙等，它们都可保冷保热，以前是被用在工业包装，现被改良移至商业包装，设计师必须重新学习如何去发挥它的优点，这是材料工程带来的设计新思维。



图 6-39

案例 14：平面设计也有踢脚板

室内设计的踢脚板，在平面设计中扮演什么角色？踢脚板，又称脚踢板或地脚线，是室内设计常见的饰板，其目的是将垂直的墙面与水平的地板做衔接的过场处理，不仅用于收缝与修饰两个界面的交接处，更是一个重要构造点。别小看踢脚板，它的形式颜色材质都是学问，除了装饰美观之外，更重要的是保护并遮盖地面与墙面的接缝，使墙体与地面的结合更为牢固。细腻一点的装潢，在天花板与墙面间的两个空间，也是靠着踢脚板（此处称墙面饰板）来过场。

这个踢脚板的功能，同样可将其概念延伸应用于平面或包装视觉设计。包装是立体的设计品，如能在两个界面或独立信息面的边界过场之处融入踢脚板的小技巧，这样细腻的处理手法肯定会加分，在包装中心偏上的这条水平色带缓冲两个界面的信息（图 6-40）。



图 6-40

眼球在追踪一个平面上的视觉信息时，会很顺畅地以水平或垂直的方向移动，突然另一个平面（空间）出现，如没有踩刹车的机制，可能会交互影响后产生错视。一个商业设计，每个环节都是有限的价值，若没处理好，包装所要传达的信息无法正确顺畅传播，便失去了设计的功能。这踢脚板正可视为包装每一个面的过场机制，包装底座的收边色带（绿 / 橘），用以衔接过场盒盖与底座（图 6-41）。



图 6-41

至于包装上常用的色带或飘带，都可定义为视觉上的踢脚板吗？上盖边缘的亮银线条（图 6-42），提亮包装的两个界面层次（图 6-43），包装上的英文 Dove 下的飘带，具有视觉终止与稳定的功能，宛如踢脚板的完美收善吗？那倒不一定。视觉上太多的装饰元素，或者少一条多一条都无所谓的设计对象，均不在我们讨论范畴当中。如果这个“踢脚板”的设计具有不可或缺的“配角”地位，那就有其功能存在。

中国文字有六书，即象形、指事、会意、形声、转注、假借，设计原理也同样沿用这六书的概念。将室内建筑的“踢脚板”转注平面设计当中，也是“向物学”的道理，创意灵感来自于生活的四面八方，许多事情自然能融会贯通，图 6-44 中湿裱礼盒的上盖收边以装饰的饰条收善包覆，一来衔接过场、二来加强保固礼盒收边转折结构与加工工艺。



图 6-42



图 6-43



图 6-44

设计对象是不是或有没有“踢脚板”，其定义并不重要，重要的是设计师在动手设计之前，必须先把所有元素都想清楚，明白自己为什么做这套设计方案，想要为这个商业产物解决什么问题，这才是最应该厘清的重点。不少设计师花时间在计算机上左挪右移，为了表现自己的设计能力而去加线条色块 PS 技巧等不知所云的元素，这似乎成了一种设计趋势。

案例 15：香水瓶的灵感

香水远从古埃及时代就有了。香水技术最早从 14 世纪传到欧洲，在文艺复兴时期主要是给贵族和富人用来遮盖如厕后所产生的味道，后来才传遍世界各地。

电影《香水》描述一位嗅觉异常灵敏的天才 Grenouille，为了追寻世上最完美的香味而不惜杀人的旅程，最后旁白说道：“他们感到无比的幸福，因为他们知道自己为了纯粹的爱去爱。”

日常生活中与香水的关系也算密切，如厕后喷两下除味或是约会前来点增加荷尔蒙也好，擦香水算是一种社交礼节。有些香味使人迷茫，有些使人嫌恶，这些感觉都来自于个人经验的转换。工作之余也很喜欢香水，尤其是香水的包装及瓶子，香水能使人着迷，它的瓶子（包装）扮演着很重要的角色。能将香水（液体）透过瓶子展现无比的魅力，有时会因为喜欢瓶子而收藏，因为它是将无形的香水幻化为有形的最好代表。厚底香水瓶拿在手里沉甸甸的，设计工艺的美妙尽在不言中，也能给工作带来一些灵感与刺激（图 6-45）。



图 6-45

最爱不释手的就是香水试纸了，多年来的收集习惯从不间断，宛如职业病。闻香试纸已由平面的纸张幻化成为各式各样的闻香材料，可以研究印制工艺、材质、结构等，从中发现创意的美妙之处。整个香水产业发展的过程中，香水的功能一直没有改变，改变的是时间空间及诠释香水的外包装及闻香材料。相信许多读者对于香水试纸的印象，依旧停留在免税店制式的条状试纸，下次经过百货专柜或机场免税店，稍微放慢脚步注意一下，或许会有出其不意的小惊喜，图 6-46 是这些香水试纸，颠覆想象了吗？收集香水试纸是一项特殊癖好，带来满足感，抽屉满满的香水试纸，是十多年来的战利品，从中发现很多新材质，对设计有新的启发（图 6-47）。如同电影《香水》最后一句台词：“他们感到无比的幸福，因为他们知道自己为了纯粹的爱去爱。”



图 6-46



图 6-47

案例 16：邮票及邮品的诞生

长期来各式各样的集邮讲座，都围绕在邮集方面的专业新知或是专题介绍，从设计的角度来谈邮票，或许不是首例，但称少数。因为一套邮票的诞生，需要太多专业才能顺利发行，邮迷们才能看到并且衍生出无限的邮品。每个专业环节都是一门学问，从硬件上就有邮票纸、印刷技术、制版技术、复合媒材、齿孔、油墨等，而软件上如邮票主题、人文精神、美学涵养、表现技法、设计技能等。

在硬件方面会随着科技发展及工业的进步而获得良好的成果，往往难就难在软件方面的提升，这不是一个人或设计师个人可以完成的，而其中尤以“邮票主题”这个课题最为敏感且无解。虽然上述的软件内容，多半是主观式的个人看法，但一个专业称职的设计师，是可以用较科学且具学理的方法来说明的，唯独“邮票主题”面对的是政令倡导、国家政策及建设、国际潮流趋势、商业价值等，各自站在自己的角色来看主题，在众多的主观中要达成共识，难度确实很高。

一个好主题的产生，大多是发行量的保证；然而有共识的主题难求，今天有幸与各位专家邮迷们聊一些有趣的主题，同时分享如何用设计的手法来完成这套邮票的过程。

编者不是集邮专家，只是喜欢邮票。小学四、五年级时候常为了收集一张邮票而盯着邮差叔叔瞧，看他将信件放在哪家的信箱内，这样就有目标可以去向那家人要邮票了，当然有时要到有时失望，但要到后的满足感大于失落，有了这样的体验已是足够了。

收集到的都是销过邮戳的旧邮票，邮戳盖得歪七扭八，图案尽是一些“庄敬自强”“国旗飘扬”的画面，日复一日要到的尽是一样的图案，实在很难让人有劲再去盯着邮差叔叔了，于是自己开始画邮票图案。为求逼真效果，拿去用裁缝机车孔来代替齿孔。就这样在潜意识中，渴望一些美的图案，但始终鲜少有看上的，如有看上眼的，也没钱买整套，就这样断断续续地集集停停。

上了初中慢慢感到集邮也要有知识的，于是存钱去参加集邮协会，观摩观

摩依样画葫芦，贴贴寄寄，东奔西跑销销邮戳，盖盖邮章，就这样玩了一阵子，又去加入组织，但始终都没有成果，终于了解到自己只是单纯喜欢看美的邮票，并没有专家的特质，于是退出了集邮行列。

有了小时候的集邮体验，编者得以更敏感地去看“邮票主题”这件事，在体制外邮迷们只能选择喜欢与不喜欢，没有其他的选项。在 1993 年底，“邮政总局”的电话邀约，把编者从爱邮者变成了设计者。小时候自己做主画一些喜欢的邮票，现在终于可以玩真的。编者亲手设计的第一套邮票《国际奥林匹克委员会成立百周年纪念》于 1994 年 6 月 23 日发行，这套邮票主题是“由邮政总局”指定，对编者而言等于是入行的资格考。指定主题设计其实反而单纯，只要顾好主题内容全力以赴完成就好，而在设计手法上只要能表现出主题特色，并将所需的信息合理安排在小小的方寸之内就行，接着就顺利发行面市，往后几年陆陆续续设计了一些总局指定的主题。

编者定期购买国外的邮品作为参考数据，学概念、学工艺，几年下来累积了不少有关邮票的硬件专业知识。在一次偶然的机会下，编者向邮政当局提了一些想法与国外邮票主题的潮流，回头编者就把想法画出来。一个好的主题如能附加上新颖的设计手法，宛有画龙点睛之效，而这新颖的设计手法，又不能因设计而设计，必须与主题有关并契合。在 1998 年编者提出“千禧年”这个世纪性主题，开启了编者主动提出“话题性”的设计工作，而不再是被指定主题的设计师。

创意设计人的特质，就是不断去挑战不可能，创意人又往往都是体制内的坏学生，有了这样的平衡，才能激发出一些火花；但也不能只谈创意而失去了生意，编者趁势又提出了“二十四节气”。这是继二十四孝以来最长的一套邮票，全套接起来共计 86.4cm，而最后一枚再与第一枚接起来，呈连续循环状，画面背景的山景变换，宛如四季风景，真正呼应了二十四节气之主题。

接着就挑战硬件的可行性。于 2001 年 2 月 14 日情人节那天发行的“星座邮票”是第一套非直线的异形齿孔（椭圆形齿孔）邮票，把邮票长期来的“规矩”又做了一次“柔性”的变化。再来就是当年 12 月的第一套个人化邮票《祝福》邮票，这套邮票的诞生不容易，需克服的软硬件问题很多，能顺利推出，要感谢邮政当局的全力协助。

2002 年发行的“台湾民俗活动”，又回到“规矩”了，改以正方形且邮幅越来越小，随用邮者信封越趋小型化，慢慢将邮幅变小。

案例 17：邮票的设计过程

科技与人文的结合。一路的小样设计，慢慢创造出一些主题，也掌控了时代性的议题。这些议题除了展现中国台湾的科技，也包含了中国台湾本土的人文在里头，其中值得一提的是《帝雉》邮票。这枚 $50 \times 35mm^2$ 的尺寸算是大票幅，因为要采用如钞票等级的“雕刻凹版套印平凹版”的印制技术，需放大票幅才能展现其艺术性。虽然票幅放大，但这么小的一张纸质要来回压印七八次，并在上面过水印墨实属不易，这枚《帝雉》邮票的印制工艺也算是世界级的收藏品。

再来跟大家分享的是 2011 年元旦当天发行的“庆典烟火邮票小全张”。这套邮票的发行有一个曲折的故事。在约五年前编者就提出这个主题，当初提出是以“花火”为名，光这主题就躺了一两年，收集各种资料，提出不下十几种设计拟样，经手过三位科长，也因 101 的跨年烟火，日受重视，编者不死心地向每位新上任的科长都重提一次。感谢各科长都支持编者的阿 Q 精神，它才能从冰冷的档案柜中翻出来，研发加上护照级的“光影变化薄膜”印制工艺，今天与各位见面，并荣获“2012 年邮票选美活动”票选结果第一名。

一枚美丽邮票的诞生，需要有一个完整且精准的设计过程，在过程中每一个环节的决定都会影响到下一个环节。有人是很好的设计师，但离开一个讲过程的组织，他的工作并不一定会一直保持在求好做对的状态。邮票设计更是如此，要求先“做对”才来“做好”。设计工作之前，首先是由企划人员整理相关信息数据，再企划成文字并召集设计人员说明内容主题，设计人员开始进行设计作业；在草稿的讨论过程，企划及总监人员，将以先“做对”才来“做好”的原则来审视所有的草稿（图 6-48），从中筛选出符合企划主题并有创意的点子来进行精绘稿，其中有经验的资深人员，再加入一些美学或材料技术等，来强化其完整度。

进行精绘稿的过程中一定会衍生很多技术问题，例如图像版权问题、稿子与印刷硬件间的技术问题、色彩色相的问题、文化意象的元素应用问题等，并

且要考虑到未来高档完稿时的专业问题。在精绘稿的过程中，总监人员需多次去细看每个环节，并下达精准的指令。



图 6-48

衍生邮品是丰富邮票生命的催化剂。一套邮票的发行，将会有一些衍生性邮品的发行。除了官方的发行邮品，很多民间集邮人士及邮商也会相继投入邮品的开发。这些互动行为不外乎是“延长邮票的寿命”“提升邮票的纪念价值”“丰富邮迷典藏”“推广邮票文化”等。邮品的设计较偏向商业设计范畴，需加入对市场的敏感度及各种媒介载体的善用，例如单纯的“国花邮票”在全张的排版上，将邮票排成双十的画面，这个切题的设计再加上外纸套，马上就产生抢购的热潮。

在邮品或邮折、邮册中的设计，附了主题邮票以外，如要吸引一般民众的注意，就必须有新意，所以常要创新再创新。“庆典烟火邮票小全张”的纪念邮折内就附加了一片“光影变化薄膜”，用以介绍其特殊的印制工艺，以增加珍藏的丰富性。

官方发行的邮品不只有纸品，有些由大众化生活性题材的邮票主题而衍生出来的邮品，则会偏向日常用品的器物去规划（图 6-49）。



图 6-49

案例 18：精算过头的设计费，恐怕不太精明

某天，某客户说要把他的进口商品的外箱（有人称彩盒，有人说外箱，正确名是 Carton 瓦楞纸箱）设计得很有高级感。其实怎么设计都可以，至于高不高级，这是个人主观，很难判定；但我们必须要先了解的是："包材供货商可以提供什么样的技术支持？客户是否有为这所谓的'高级感'准备付出高于现有包材成本的预算？一切就绪后，是否会与各地的环保法抵触？"最后再来考虑为了"高级感"的表现所增加的成本，消费者是否买单。

一般客户会把瓦楞箱当作是物流的包材，在设计工作的报价中，此项目往往被客户删掉，也不知是客户内部自己做，还是交由瓦楞纸箱供应厂美工一下。一个商品在没被消费者使用之前，第一层包装是瓦楞箱，第二层包装才是具有销售性质的单品包，在物流过程中谁都不知道实际商品包装长什么样。而现在很多卖场就直接把商品整箱整箱销售，应用一些现在柔版的印制技术，通过底纹来增加纸箱的丰富性。如图 6-50 是堆栈在卖场的货架旁，整柜落地堆箱倒是很抓眼球，旁边正好冰柜，不用再做 pop 也能把视线拉往冰柜的商品，不远处也陈列一些其他堆箱，个个都很用力设计，包装也算所谓的高级感，但看多了没什么感觉了。

这只瓦楞箱采用最基本的"柔版（凸版）"印刷，水性油墨，加大网点，

在套印有移位（技术误差内，可被接受的），远看是有感觉的，它不高级，但可看出设计师的功力。



图 6-50

这个瓦楞箱的包材成本没增加，但大大提升了商品的好感度，更可能进一步刺激销售，增加消费者的记忆度，还可能会带来再购买或再传播，唯一增加的只有设计费。精算的客户，有时在设计费的报酬率上是精算过了头。

参考文献

[1] 王炳南 . 包装设计 [M]. 北京：文化发展出版社，2017.

[2] 王炳南 . 包装设计－华文包装设计手册 [M]. 台北：全华出版社，2016.

[3] 林行健 . 印刷设计 [M]. 台北：视博文化，2016.

[4] 财团法人印刷工业技术研究中心 . 纸张适性应用手册 [M]. 中国台北：财团法人印刷工业技术研究中心，2015.

[5] 王炳南 . 设计管理随行手札 [M]. 台北：全华出版社，2014.

[6] 王炳南 . 包装结构设计 [M]. 上海：上海交通大学出版社，2014.

[7] 王炳南 . 商业包装设计 [M]. 台北：艺风堂出版社，1994.

[8] 王炳南 . 商业设计教战手册 2 商品包装 [M]. 台北：世界文物出版社，1998.

[9] 胡宏亮 . 印刷设计辞典 [M]. 台北：设计家文化出版社，1996.

[10] 李兴才，罗福林 . 印刷工业概论 [M]. 台北：中国文化大学出版部，1987.

[11] 欧普设计 .UPfile 欧普档案月刊 [J]. 台北：欧普广告设计股份有限公司，2000—2018.

[12] 杨宗魁，王士朝 . 印刷设计纸样应用百科 [M]. 台北：设计家文化出版事业有限公司，1989.

[13] 蒋祯雄 . 设技研习班纸样 . 北京：敬人纸语工坊，2017.